# मानवी कल्पवृक्ष

— वि. वि. देशपां



# लुकेना

## क्रांतिकारी कल्पवृक्ष


– वि. वि. देशपांडे

मॅनेजमेंट रीसर्च सर्व्हीसेस्

नॅशनल हाऊस,

६, टुलोक मार्ग, रीगल सिनेमाजवळ,

मुंबई ४०० ०३९. महाराष्ट्र राज्य.

दूरध्वनी क्रमांक : २३२२५८






महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ

मंत्रालय, मुंबई

प्रथम मुद्रण : जून, १९८१ (शक आषाढ १९०२)

प्रकाशक :

सचिव,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ,
मंत्रालय, मुंबई ४०० ०३२.

मुद्रक :
आर. जी. देसाई
न्यू एज प्रिंटिंग प्रेस,
८५ सयानी रोड, प्रभादेवी,
मुंबई ४०० ०२५.

**किंमत : ४ रुपये**

# लुकेना – शेतकऱ्यांना वरदान

मराठी भाषेला आणि साहित्याला आधुनिक ज्ञानविज्ञानाच्या व सांस्कृतिक मूल्यांच्या आविष्काराचे सामर्थ्य प्राप्त व्हावे, आधुनिक शास्त्रे, ज्ञानविज्ञाने, तंत्र आणि अभियांत्रिकी, त्याचप्रमाणे भारतीय प्राचीन संस्कृती, इतिहास, कला इत्यादी विषयांत मराठी भाषेला सर्वच स्तरांवर ज्ञानदान करण्याचे सामर्थ्य प्राप्त व्हावे, विविध विद्या व कलाविषयक उत्कृष्ट ग्रंथांची निर्मिती करून मराठी भाषेला जागतिक उच्च स्थान मिळवून द्यावे या उद्देशाने महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळाने बहुविध वाङ्मयीन व सांस्कृतिक कार्यक्रम आखला आहे. तो व्यवस्थितपणे कार्यवाहीत आणण्याकरिता वाङ्मय, ललितकला, समाजविज्ञान, विज्ञान, इतिहास इत्यादी विषयांवरील प्रकल्प साकार करण्यासाठी तसेच मराठी किंवा शब्दकोश इत्यादी योजनांचे नियंत्रण व मार्गदर्शन करण्यासाठी मंडळाचे विविध समित्या स्थापन केल्या आहेत.

उत्कृष्ट ग्रंथांच्या निर्मितीबरोबरच सर्वसामान्य माणसाला उपयुक्त होतील, अशी काही पुस्तके प्रकाशित करणेही आवश्यक आहे, असे मंडळाला वाटते. ज्ञानगंगेची ही कावड झोपडीझोपडीपर्यंत पोहोचली पाहिजे व प्रचलित समस्या आणि ज्वलंत प्रश्न यांना तोंड देण्यासाठी सामान्य माणसाला काही विधायक पुरुषार्थ करण्यास उद्युक्त केले पाहिजे हेही ज्ञानाचे एक मूलभूत कार्य आहे. या दृष्टीने एका ज्वलंत समस्येच्या सोडवणुकीला उपकारक ठरेल अशा प्रकारचे एक पुस्तक साहित्य संस्कृती मंडळ आज प्रसिद्ध करीत आहे. भारतातील वन संपत्तीचे बेदरकारपणे व निष्ठूरपणे खच्चीकरण होत आहे. नवीन झाडांची मोठ्या प्रमाणावर लागवड केली नाही तर प्रदूषणासारख्या अनेक समस्यांना आपल्याला तोंड द्यावे लागणार आहे. प्रस्तुत पुस्तक हे फिलिपाईन्समधील लुकेना या अतिशय झपाट्याने वाढणाऱ्या झाडाची माहिती देणारे पुस्तक आहे. हे झाड चार वर्षांत २० मीटर ( ६५ फूटाच्यावर ) वाढते. त्यापासून शेतीला लागणारे खत, जनावरांसाठी ओला हिरवा चारा, जळणासाठी व इतरही कामांसाठी लाकूड मिळू शकते. वाटिकांमध्ये आधारासाठी म्हणूनही ही झाडे लावता येतात. त्यामुळे फळबागांचे उत्पन्न अनेक पटींने वाढते. शेतकरी, दुग्धव्यवसाय करणारे, मेंढपाळ, कागदाचा व्यवसाय करणारे या सर्वांना हे झाड कल्पवृक्षासारखे ठरणार आहे.

शासकीय पातळीवर या झाडाची मोठ्या प्रमाणावर लागवड करण्याचे प्रयत्न होत आहेतच. श्री. वि. वि. देशपांडे यांच्यासारखे काही उत्साही तरुणही या झाडाचा प्रसार निरपेक्षपणे करीत आहेत ही फार आनंदाची गोष्ट आहे. या झाडाचे फायदे समजावून देण्याची मोहीम अनेक दिवसांपासून त्यांनी चालवली असून, त्यांच्या प्रयत्नांना

शेतकरी व इतर क्षेत्रातील मंडळींनी चांगला प्रतिसाद दिला आहे. या प्रतिसादातून स्फूर्ती घेऊन श्री. देशपांडे यांनी या विषयावर एक पुस्तक लिहिले आहे. त्या पुस्तकाच्या प्रथम आवृत्तीच्या प्रती मोठ्या प्रमाणावर काढून त्या सर्वांना उपलब्ध करून द्याव्यात असे महाराष्ट्र साहित्य व संस्कृती मंडळाने ठरविले आहे. या पुस्तकाचा योग्य प्रकारे उपयोग करून छोटा शेतकरी व इतरही लोक चाऱ्यासाठी व इतर कामासाठी उपलब्ध असतील त्या सर्व ठिकाणी म्हणजे डोंगरमाथ्यावर, शहरातील व खेड्यातील रस्त्यांवर पडीत व माळरान असलेल्या जमिनीवर या झाडाची लागवड करून मंडळाचा हा उपक्रम यशस्वी करून दाखवतील अशी खात्री वाटते.

**सुरेन्द्र बारलिंगे**

अध्यक्ष,

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ

मंत्रालय,

मुंबई. १२-४-१९८१

# अनुक्रमणिका

# लुकेना-एक क्रान्ती

नवा विचार, थांबवू झाडाचा
संहार !
लहान थोरांना मिळो ज्ञान
वृक्ष देवता असे महान
आपण सारे एक होऊ
झाडाचे रक्षण करू
निंब चिंच पिंपळ लावा पांगारा कुवाभूळ
येईल समृद्धी देशा गरीबी जाईल समूळ

# प्रस्तावना

महाराष्ट्राची शेती-समस्या ही किंबहुना कोरडवाहू शेतीची समस्या आहे. कारण, महाराष्ट्र राज्यात फक्त ११ टक्के जमीन जलसिंचनाखाली आहे. कोरडवाहू अगर पावसाळी क्षेत्रांतील शेतकऱ्यांना वर्षातून चारच महिने शेतीचे काम असते. अशा शेतकऱ्यांना शेतीवर जर रोजगार निर्माण करावयाचा असेल तर दुभती गुरे, मेंढ्या, बकऱ्या पाळण्याचा त्यांना जोडधंदा देणे आवश्यक आहे. हा जोडधंदा यशस्वी होण्याकरिता कोरडवाहू जमीनीतही होऊ शकेल असे सकस चाऱ्याचे पीक तेथे रुजवावे लागे. ल्युकेना ( कुबामुळ ) हे द्विदल वर्गातील सकस चारा देणारे व कमी पावसाच्या प्रदेशांतही होणारे अत्यंत काटक असे झाड आहे. ह्या झाडाची मुळे जमीनींत खोल जातात व त्यामुळे अगदी खालच्या थरांतील ओलावा शोषण करतात. त्यामुळे भर उन्हाळ्यांतही हे झाड हिरवे राहते व त्यापासून गुरांना हिरवा चारा उपलब्ध होतो. ह्या पाल्यांत सुमारे ३० टक्के प्रथिने असल्यामुळे तो अत्यंत सकस गणला जातो. हा पाला जर दुभत्या गुरांना खावयास दिला तर खुराकाचे प्रमाण कमी करता येते व दुध उत्पादनाच्या खर्चात बचत करता येते. ह्या झाडाच्या मुळांवर सूक्ष्म जंतूंच्या गाठी असतात. ह्या गाठींत नत्रद्रव्य साठविलेले असते. त्यामुळे जमिनीची सुपीकता वाढते. लुकेनाच्या खोडाचा इमारती लाकडासारखा उपयोग होऊ शकतो. हे झाड सरळ वाढत असल्यामुळे त्याचे दांडे गरीब जनतेच्या झोपड्या अगर घरे बांधण्याकरीता उपयोग होऊ शकतील. लुकेनाचा दुसरा महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे जळणासाठी होय. खेड्यांतील स्त्रियांना स्वयंपाकाबरोबर जळणाच्या लाकडाची मोठी समस्या असते. त्यासाठी त्या कित्येक मैल पायी चालत जातात व जंगलांतील लाकडे गोळा करून डोक्यावर मोळ्या वाहून आणतात. स्त्रियांना हा होणारा त्रास आज पिढ्यान्‌पिढ्या चालला आहे. तो कमी करावयाचा असल्यास प्रत्येक गावाशेजारी सामाजिक वने निर्माण होणे अगत्याचे आहे. लुकेना हे जलद वाढणारे झाड असल्यामुळे सामाजिक वनाच्या प्रकल्पाला फार योग्य आहे.

लुकेना झाडाचे महत्त्व आम्ही १५ वर्षांपूर्वीच ओळखले होते व त्या दृष्टीने १९६७ साली कोसबाड येथील कृषि संस्थेत आम्ही त्याची लागवड करून अनेक प्रात्यक्षिके आयोजित केली. जागतिक किर्तीचे शेतीशास्त्रज्ञ व नियोजन मंडळाचे सदस्य डॉ. एम्. एस. स्वामीनाथन् ह्यांनी कोडबाड कृषी संस्थेतील लुकेनाच्या लागवडीचे महत्त्व सर्व देशभर विशद करून सांगितले. उरळीकांचन येथील भारतीय कृषी औद्योगिक प्रतिष्ठानचे संचालक श्री. मणीभाई देसाई ह्यांनीही कोसबाड येथील लुकेनाचे प्रात्यक्षिक पाहून ह्या झाडाचा भारतभर प्रसार केला.

फिलीपाइन्स देशाने तर ह्या झाडाच्या लागवडीची गेली १० वर्षे राष्ट्रव्यापी मोहीम घेतली आहे, हे मला तेथे पाहावयास मिळाले. त्यासाठी अमेरिकेतून "हवायन जायंट" नावाची अत्यंत जलद वाढणारी व भरपूर पाला देणारी जात त्यांनी मुद्दाम मागविली व त्या जातीचा सर्व देशभर प्रसार चालविला आहे. रस्त्याच्या दुतर्फा लुकेनाच्या दोन दोन रांगा सर्वत्र दृष्टीस पडतात. तसेच नदीनाले, ओसाड व मोकळ्या जागा, बोडके डोंगर त्यांनी लुकेनाच्या झाडांनी व्यापून टाकले आहेत. त्यामुळे पावसाने होणारी जमिनीची धूप थांबली आहे. हजारो स्त्रिया व भूमीहीन मजूर लुकेनाची पाने गोळा करतात व ती उन्हात वाळवून पशुखाद्य बनविणाऱ्या कारखान्यांना नेऊन विकतात. अशा रीतीने स्त्रिया व भूमिहीनांना लुकेनामुळे रोजगार प्राप्त झाला आहे. मनीला शहरात व शहराच्या सभोवताली लुकेनाची लागवड केली असून त्यामुळे शहराला सौंदर्य प्राप्त झाले आहे. महाराष्ट्रातील मुंबईसारख्या मोठ्या शहरात मोकळ्या जागी अगर रस्त्याच्या दुतर्फा लुकेनाची लागवड केली तर शहराच्या सौंदर्यात तर भर पडेलच; परंतु प्रदुषण कमी होऊन शहरातील हवा शुद्ध होण्यास मदत होईल.

श्री. वि. वि. देशपांडे ह्यांनी लुकेनाचा सखोल अभ्यास केला असून, गेले वर्षभर ह्या झाडाच्या लागवडीचा त्यांनी प्रचार चालविला आहे. जगातील अनेक देशांत लुकेनाचे जे प्रयोग झाले त्यावर आधारीत अशी शास्त्रीय माहिती त्यांनी ह्या पुस्तकात अंतर्भूत केली आहे. त्यामुळे लुकेनासंबंधीचे हे अद्यावत पुस्तक म्हणावे लागेल. लुकेना हे भविष्यकाळाचे झाड आहे. त्या दृष्टीने हे पुस्तक महाराष्ट्रातील वाचकांना व विशेषतः शेतकऱ्यांना उपयुक्त ठरेल असा मला विश्वास आहे.

**जयंत पाटील**

कृषी शिक्षण संस्था,
कोसबाड हिल,
वसंत पंचमी, ९ फेब्रुवारी १९८१.

# मनोगत

जपान, हाँगकाँग, बँकॉकचा दौरा करताना फिलीपाईन्स या देशात तीन दिवस राहण्याचा सुयोग मला जून-जुलै १९८० मध्ये आला. या देशात केळी, नारळ व ऊस उत्पादनांत फार प्रगती झाली आहे व ती लुकेना या झाडामुळे झाली आहे असे मला आढळून आले. येताना या झाडाचे बी व माहितीं मी बरोबर आणली. हे झाड आपल्या शेतीमध्ये क्रांती करील कारण शेतकऱ्यांना सरपण, गुरांना चारा, जमिनीला खत मिळवून देईल. ही झाडे देशाच्या अनेक भागांत बी पाठवून लावली. अडीच महिन्यांत ही झाडे सहा फूट उंच झाली. ३० ऑक्टोबर १९८० रोजी या झाडाबाबत लुकेना-एक कल्पवृक्ष हा लेख लिहिला असता शेतकरी, पशुसंस्था, कागद कारखाने, शेती संशोधन संस्था, अनेक उद्योगधंदे, शेती सेवा केंद्रे, साखर कारखाने, भाभा रीसर्च सेंटर, आयुर्वेद शाळा, कॉलेजे, इतर शाळा यांच्याकडून बियाणे व अधिक माहितीसाठी पत्रांचा अक्षरक्षः पाऊस पडला. या झाडाविषयी इतके कुतूहल निर्माण झाले की ऑल इंडिया रेडिओने मला या विषयावर ९ डिसेंबर १९८० रोजी बोलण्यास सांगितले. महाराष्ट्र टाईम्समध्ये ३० ऑक्टोबर १९८० रोजी 'कल्पवृक्ष बनण्याची क्षमता असलेला लुकेना वाढवा.' हा लेख प्रामुख्याने छापून श्री. गोविंदराव तळवलकर यांनी सरपणाच्या प्रश्नाला चांगलीच वाचा फोडली. त्यांचे विशेष आभार मला मानले पाहिजेत. नंतर हा लेख वैभव, लोकमत, गांवकरी, नागपूर पत्रिका, कोकीळा व स्वप्ना दिवाळी अंक यामध्ये छापून आला व ते वाचून महाराष्ट्र, गोवा, हैदराबाद, गुजरात व मध्यप्रदेश मधून अनेकांकडून या झाडाबद्दल पत्रे आली.

या सर्व गोष्टींमुळे लुकेना झाडाबद्दल एक सामुदायिक विचारमंथन झाले. या झाडामुळे शेती व जंगल एकत्र येऊन गरीब शेतकऱ्यांना फार फायदा होईल. उद्योग-धंद्यातही या झाडाचे अनेकविध उपयोग होतील. म्हणून या झाडाची माहिती देणारे पुस्तक लिहायला घेतले.

लुकेना झाडाबद्दल फिलीपाईन्समध्ये खूप संशोधन झाले. फिलीपाईन्स कौन्सिल फॉर ॲग्रीकल्चर व रीसोर्सेस रीसर्च, बोर्ड ऑफ सायन्स ॲंड टेक्नॉलॉजी फॉर इंटर-नॅशनल डेवलपमेंट, कमिशन ऑन इंटरनॅशनल रिलेशन्स या संस्थांनी लुकेना झाडाबद्दल एक अहवाल जुलै १९७७ रोजी प्रसिद्ध केला. त्याची तिसरी प्रत जुलै १९७९ रोजी काढली. या अहवालाच्या आधारे मी हे पुस्तक शेतकरी बंधूंच्या माहितीसाठी लिहीले आहे.

हे पुस्तक लिहिताना अनेकांचे मला साहाय्य झाले. श्री. ए. के. संचावाला, हुसेनी, मनसूर व शबीर संचावाला यांच्यामुळे मला जपान, फिलीपाईन्सचा दौरा करता आला.

श्री. वसंतराव गोंधळेकर, बालकृष्णन् , वसंतराव बोरवणकर, नागेश सरदेशपांडे, आर. एस. मणि, रा. ग. गोगटे, श्रीरंग पिंगळे, सूर्यकांत पालांडे व प्रभा सरदेशपांडे व शोभा देशपांडे यांचे साहाय्य झाले. लुकेना झाडे व बी याचा प्रसार करण्यात मुंबईचे नगराध्यक्ष श्री. बाबुराव शेटे, सर्वश्री गारखेल, मखिजा, रामभाऊ मोहाडीकर, डॉ. जयंतराव पाटील, भा. नी. नेने, माधव कुलकर्णी, गोपाळराव पोहेकर व श्री. म. ना. गोगटे यांचे मार्गदर्शन लाभले.

फिलिपाईन्समध्ये तीन दिवसाच्या वास्तव्यांत लुकेनाची सर्व माहिती व बियाणे मिळवून देण्यात एशियन डेव्हलपमेंट बँकेचे पदाधिकारी डॉ. यशवंतराव नाईक यांचे बहुमोल साहाय्य झाले. डॉ. सुरेंद्र बारलिंगे यांनी मला फार चांगले प्रोत्साहन दिले. मुख्यमंत्री नामदार श्री. ए. आर. अंतुले यांनी या झाडाचे महत्त्व लक्ष्यांत घेऊन लागवडीसाठी होणाऱ्या कारवाईस मोठी चालना दिली आहे.

शेवटी ज्या असंख्य शेतकरी व इतर लोकांनी लुकेनाबद्दल इतके प्रेम दाखविले त्यांचे आभार मानलेच पाहिजेत कारण त्यांच्या उत्स्फूर्त सहकार्यामुळे व हजारो एकरांत लुकेना झाडे लावण्याची तयारी दाखविल्यामुळे मला हे पुस्तक लिहिण्याची स्फूर्ती अधिक जोमाने झाली. तसे पाहिले तर लुकेनावरील लेख वाचून ज्यांनी पत्रे लिहिली ते सर्व लोक "लुकेना क्रांतीचे" आधारस्तंभच आहेत.

हे पुस्तक शेतकरी बंधूंना सादर समर्पित. "लुकेना क्रांती" लवकरच घडून येवो हीच इच्छा.

मुंबई,

**जय किसान !**

१६–२–१९८१

– वि. वि. देशपांडे

भाग - १

# लुकेना - एक क्रान्तिकारक कल्पवृक्ष

जून व जुलै १९८० मध्ये जपान, फिलीपाईन्स देशांचा दौरा करून परत येताना मी लुकेना नावाच्या झाडाचे बियाणे आणून ते मुंबईचे नगराध्यक्ष श्री. बाबुराव शेटे यांना सादर केले. हे बियाणे भारताच्या अनेक भागांत पाठविले. लुकेना हे झाड ४ वर्षांत ६५ फूट वाढते. हा नारळाखेरीज दुसरा एक कल्पवृक्ष म्हणून भारतात वाढवता येईल.

लुकेना लुकोसिफेला हे लेग्यूम जातीचे झाड असून ४ वर्षांत ६५ फूटाच्यावर उंच वाढते. यामुळे जमिनीचा कस वाढतो. हे झाड भारतातील इंधन व सरपणाचे दुर्भिक्ष कमी करू शकेल. गुरांना फार चांगला चारा देऊ शकेल, कोकोसारखे पेय या झाडाच्या बियांपासून करता येईल. यांच्या फुलांचे लोणचे घालता येईल. या झाडापासून कागदाचा लगदा तयार करता येईल. ही झाडे फळबागांमध्ये लावली तर हे झाड जमिनीचा कस वाढविणारे असल्यामुळे नारळ, कॉफी, सुपारी इत्यादी फळांचे उत्पादन वाढेल. हे झाड जमिनीला सेंद्रिय खत पुरविते. या झाडाचे अनेकविध उपयोग असल्यामुळे लुकेना झाडाची लागवड आपल्या देशात अनेक ठिकाणी विशेषत: कोकण व इतर किनारपट्टीवर करणे अत्यंत फायद्याचे ठरेल. झपाट्याने होणाऱ्या आपल्या जंगल संपत्तीचा ऱ्हास या झाडाच्या लागवडीने रोखता येईल.

काही परदेशामध्ये या झाडाची लागवड गेली २००० वर्षे होत आली तरी या झाडाचे अनेकविध उपयोग गेल्या वीस वर्षांत लोकांच्या नजरेत प्रकर्षाने भरले आहेत. मेक्सिको या अमेरिकेतील राज्यात या झाडाची लागवड प्रथम झाली. राज्याचे 'मेक्सिको' हे नावही या झाडावरून पडले आहे. या झाडाची लागवड गेल्या २० वर्षांत इंडोनेशिया, पपुआ न्युगिनी, मलेशिया, फिलिपाईन्स इत्यादी देशांत फार मोठ्या प्रमाणात करण्यात आली आहे. या झाडांमुळे सरपण फार मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध झाले. तसेच नारळ, कॉफी, कोको, दालचिनी, मिरे इत्यादी फळबागा या झाडामुळे चांगल्या फोफावल्या. या झाडाची लागवड हवाई, फीजी, ऑस्ट्रेलिया, पूर्व व पश्चिम आफ्रिका या देशांतही वाढू लागली.

ऑस्ट्रेलियामध्ये या झाडाचा खुराक मेंढ्यांना लोकर कापण्याच्या आधी नऊ दिवस एका विशिष्ट प्रमाणात अधिक वाढवून दिला जातो. त्यामुळे मेंढ्यांची लोकर आपोआप गळून पडते. ती कातरीने कापावी लागत नाही. नुसता हात फिरविला की ती आपोआप गळून पडते. लुकेनाच्या पानामध्ये अमिनो ॲसिड, मायमोसाईन असल्यामुळे केस गळून पडण्याचा अत्यल्प गुण आहे. त्याचा असा चांगला उपयोग ऑस्ट्रेलिया देशामध्ये मेंढ्यांची लोकर काढून घेण्यासाठी केला जातो. भारतामध्ये आपल्या मेंढपाळांना याचा उपयोग होण्यासारखा आहे.

लुकेना झाड लेग्युम जातीचे असल्यामुळे जमिनीमध्ये असणाऱ्या ऱ्हिझोबियम नावाच्या जीवाणूंशी (बॅक्टेरिया) मैत्री करते. हे जीवाणू या झाडाच्या मुळांमध्ये शिरतात व त्यामुळे झाडाची मुळे मोठी होऊ लागतात. ऱ्हिझोबियम जीवाणू नायट्रोजन वायू शोषून घेतात व त्यापासून जमिनीला सेंद्रिय व असेंद्रिय खतांचा पुरवठा मोठ्या प्रमाणांत करतात. अशा प्रकारे 'प्रथिने' नायट्रोजन फिक्सेशन जमिनीला मिळतात व जमिनीचा कस वाढून इतर पिके पण चांगली येतात. म्हणून ही झाडे नारळ, सुपारी, कॉफी, कोको या बागांमध्ये लावली तर ही पिके फार चांगली वाढतात.

लुकेना हे झाड जनावरांना चारा पुरविण्यासाठी, माणसांना इंधन पुरविण्यासाठी, कागद उद्योगासाठी, जमिनीचा कस वाढविण्यासाठी फार उपयोगी आहे. हे झाड इतक्या जोमाने वाढते की लाकूडतोड्याला ते हरविते. कारण जितके तोडावे तितके अधिक वाढते. या झाडाचे आणखी अनेक उपयोग आहेत. बिया खाण्यासाठी वापरतात. त्याच्या माळा करून गळयात घालतात. या झाडाच्या बी, साल व पाने यांपासून रंग काढता येतात. काही फळबागांना वाऱ्यापासून संरक्षण देण्यासाठी या झाडाची लागवड करतात व रस्त्याच्या कडेला पण ही झाडे लावली जातात. हे झाड चिंचेच्या झाडासारखे दिसते.

हे झाड सहा वर्षांचे झाले तर बुंधा अकरा इंच म्हणजे २८ सें. मीटर इतका रुंद वाढतो. या झाडाच्या मुळांमध्ये ऱ्हिझोबियम जीवाणूंची वाढ होत असल्यामुळे एका वर्षात अडीच एकरांत १००० किलो नायट्रोजन (एकरी ५०० पौंड) निर्माण होतो. त्यामुळे अडीच एकरांत २५०० किलो अमोनियम सल्फेट खत घातल्यावर एक वर्षात जितका कस वाढतो तेवढा या झाडामुळे जमिनीचा कस वाढतो. म्हणून ही झाडे ज्या जमिनीत फॉस्फरससारखी खनिजद्रव्ये कमी आहेत अशा जमिनीतही चांगली वाढू शकतात.

लुकेना झाडाला गोवरीच्या शेंगांसारख्या शेंगा येतात. एका शेंगेत १५ ते ३० काळपट तांबड्या रंगाच्या बिया असतात. या बिया ८० टक्के उगवतात. या हातांनी किंवा मशिनने पेरणी करता येतात. या बिया तीन ते आठ दिवसांत उगवतात. लावण्यापूर्वी पाणी ८० डिग्री सेंटीग्रेडपर्यंत गरम करून त्यांत या बिया ठेवल्या पाहिजेत. दोन-तीन दिवस भिजत ठेवल्या तर उगवण्याचे प्रमाण आणखी वाढते. हे झाड सुरुवातीला हळू वाढते पण नंतर फार झपाट्याने वाढते. हे झाड समुद्रसपाटीपासून १५०० फूट उंचीवर २५ ते ६५ इंच पावसाच्या उष्ण कटीबंधातील कोणत्याही जागी चांगले वाढू शकते. ९ महिने अजिबात पाऊस नसलेल्या कोरड्या प्रदेशातही हे चांगले वाढते. लुकेना झाड कीड व आजारांचा चांगला प्रतिकार करते. सीड विव्हील व ट्विग बोअरर हे दोन किडे या झाडाला केव्हा केव्हा लागतात.

**गुरांचे खाद्य :** लुकेना झाडाचा पाला गुरांना खाण्यास फार चांगला असतो. अत्युत्तम गवतापेक्षाही तो चांगला असतो. ही पाने हिरवी खाऊ घालता येतात. हे झाड

काटेरी नसल्यामुळे व झाडाच्या फांद्या चिवट व सहजासहजी न मोडणाऱ्या असल्यामुळे गुरे झाडाचा पाला झाडावरूनच खाऊ शकतात. झाडे मोठी वाढल्यावर मात्र पाने तोडून जनावरांना घालावी लागतात. लुकेना झाडाची पाने, फुले, कळ्या, शेंगा जनावरांना खाऊ घालता येतात. गुरांना खाता येईल असे खाद्य या लुकेना झाडापासून वर्षाला एक हेक्टर-मधून ( अडीच एकरातून ) १२ ते २० टन इतके मिळते. म्हणजे ८०० ते ४२०० किलो प्रोटीन इतके मिळते. लुकेनाच्या पानामध्ये २७ ते ३४ टक्के प्रोटीन असते. त्यांत व्हिटॅमिन इतर झाडांच्या मानाने अधिक असते.

लुकेनाच्या पानावर दूध व्यवसाय चांगला वाढू शकतो. अडीच एकरामध्ये ५००० ते ६००० लिटर दूध मिळेल इतका चारा होऊ शकतो.

कोंबड्यांना लुकेना पानांचा आहार फार फायद्याचा होतो. अंडी उबविण्याची, प्रक्रिया अधिक चांगली होते. त्यामुळे अंड्यातील बलकाचा पिवळा रंग अधिक पिवळा बनतो.

**मेंढ्यांची लोकर काढणे :** लुकेना पानांच्या खाण्यामुळे मेंढ्यांची लोकर काढणे अधिक सुलभ झाले आहे. लुकेना पानांमध्ये मायमोसाईन नावाचे द्रव्य फार थोड्या प्रमाणांत असते त्यामुळे केस गळण्याची प्रक्रिया होते. या प्रक्रियेचा चांगला उपयोग ऑस्ट्रेलिया देशात मेंढ्यांची लोकर काढण्यासाठी केला जात आहे. लोकर काढण्याची वेळ येण्यापूर्वी नऊ दिवस विशिष्ट प्रमाणात लुकेना पानाचे खाद्य मेंढ्यांना दिले जाते. त्या-नंतर नुसता हात मेंढीवरून फिरविला तरी सर्व लोकर गळून पडते व कात्री न लावता लोकर काढता येते. याबाबतचे प्रयोग ऑस्टेलियांत चालू आहेत. भारतातही त्यांचा उपयोग होईल.

**लुकेनापासून लाकूड निर्मिती :** लाकूड हे एकच असे आहे की त्याची निर्मिती पुनः पुनः होऊ शकते. इतर झाडांच्या मानाने लुकेना झाडापासून लाकूड-निर्मिती फार अधिक प्रमाणात होते. निलगिरीसारख्या इतर झाडांपासून अडीच एकरात दरवर्षी २८ ते ४३ घनमीटर लाकूड मिळते. तर लुकेनापासून २४ ते १०० घनमीटर इतके लाकूड मिळते. ६ ते ८ वर्षांत लुकेना झाडे ६५ फुटांच्यावर वाढतात व झाडाचा बुंधा ६ फूट उंचीवर ८ ते १५ इंच इतका वाढतो. या झाडाची साल पातळ असते ( ८ टक्के), लाकडाची घनता (स्पेसिफीक ग्रॅव्हीटी) ०.५४ इतकी असते. ते मध्यम प्रतीचे टणक लाकूड असते. ही झाडे (अडीच एकरांत) एक हेक्टर जमिनीत १०,००० अशी लावतात. पहिल्या वर्षी निम्मी झाडे काढून दुसरीकडे व चौथ्या वर्षी आणखी निम्मी झाडे काढून एका हेक्टरमध्ये २५०० झाडे ठेवतात. कागदासाठी ही झाडे एका एकरांत ४०० म्हणजे हेक्टरांत १००० अशी लावतात. कागदासाठी लुकेना झाड फार महत्त्वाचे आहे. लुकेना झाडाचा लगदा लवकर तयार होतो. त्यामध्ये होलो सेल्युलोज अधिक आहे व सिलिका, ॲश, लिगनिन, अल्कोहोल बेनझाईन सोल्युबल, हॅाट वॉटर

सोल्युबल कमी असल्यामुळे लगदा बनविणे सोपे जाते. त्याचा धागा पाईनपेक्षा कमी असला तरी कागदधंद्यासाठी चालणारा आहे. कारण धाग्याची लांबी व जाडी कागदासाठी चांगली आहे. लगद्याचे प्रमाण अधिक म्हणजे ५०-५२ टक्के इतके आहे. मी जेव्हा लुकेना बियाणे मुंबईचे नगराध्यक्ष श्री. बाबुराव शेटे यांना सादर केले त्याचा वृत्तांत वाचून वेस्टकोस्ट पेपर मिलने या बियाणांची मागणी केली. पेपर उद्योगाला हे झाड वरदान ठरू शकेल असे वाटते.

लुकेनापासून कागद बनविला तर त्या कागदात न फाटण्याची ताकद कमी असते. घडी घालण्याची क्षमता थोडी कमी असते. परंतु हा कागद अधिक चांगला पारदर्शक छापण्यासाठी अधिक योग्य असा असतो. लुकेना कागदाची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत :

| | |
|---|---|
| प्रक्रिया वेळ | ४६ मिनिटे |
| फ्रीननेस ( सी. एस. एफ. सी. सी. ) | ३५० |
| बर्स्टफॅक्टर | ८२ |
| न फाटण्याची क्षमता | ८१ |
| घडी क्षमता | ५०० |
| न फुटण्याची क्षमता | ९१०० |
| घनता ( ग्रॅम/सें. मी. ) | ०·७८ |

**लुकेना लाकडाचे इतर उपयोग** : लुकेना लाकडाच्या फळ्या काढता येतात ७·५ फूट लांब व १ इंच रुंदीच्या. हा उतारा ५४ टक्के इतका येतो. लुकेना लाकडांचा उपयोग घरांसाठी, कुंपणाच्या खांबासाठी करता येतो. केळीच्या व इतर झाडांना आधार देण्यासाठी वापरता येतात.

**लुकेना व सरपण** : जगातील कापले जाणारे निम्मे लाकूड हे जळण म्हणून स्वयंपाकासाठी वापरले जाते. थंड प्रदेशांत घरांमध्ये उष्णता निर्माण करण्यासाठी वापरले जाते. गरीब देशांमध्ये ९/१० लोक लाकडांचा उपयोग जळणासाठी करतात. जळावू लाकडाचे दुर्भिक्ष्य लोकसंख्यावाढीमुळे, लाकडाच्या इतर उपयोगांमुळे व वाढत्या किमतीमुळे वाढते आहे. लाकडाच्या दुर्भिक्ष्यामुळे एरवी खतांसाठी वापरले जाणारे जनावरांचे मल जाळण्यासाठी वापरले जात आहे व झाडे कमी होऊन एकूण निसर्गातील वृक्षसृष्टी व त्यामुळे येणारी एकूण नैसर्गिक समृद्धी कमी होत आहे.

अधिक झपाट्याने वाढणारे लुकेना झाड हे आपणास सरपण फार मोठ्या प्रमाणात देऊ शकेल. लुकेना झाडाचे लाकूड इतर लाकडापेक्षा अधिक उष्णता निर्माण करते. लुकेना झाड लावल्यापासून ३ ते १० वर्षाच्या कालावधीत लाकूड तोडता येते. लाकडापासून उष्णता निर्माण करणे अधिक फायद्याचे आहे. अमेरिकेत १९७४ साली

लाकडापासून अणुपेक्षा अधिक प्रमाणात वीज निर्माण केली जात असे. भारतासारख्या देशात लुकेना झाडे लावली तर वीज व उष्णतेचा प्रश्न लवकर सुटेल. लुकेना झाडाच्या लाकडापासून उष्णता निर्माण करण्यासाठी खालील गुणविशेष आहेत.

**लुकेना लाकूड :**

| | |
|---|---|
| आर्द्रता | १०·९ टक्के |
| राख | १·६२ टक्के |
| कॅलरीज ( प्रति किलो ) | ३,९१५ |
| बी. टी. यू. ( प्रति किलो ) | ६,९७० |

**लुकेना कोळसा**

| | |
|---|---|
| राख | १·०० टक्का |
| कॅलरीज ( प्रति किलो ) | ७,२५० |
| बी. टी. यू. (प्रति किलो) | १२,९८० |

फिलीपाईन्स देशांत तीन महामंडळे लुकेना झाडाची हजारो एकर लागवड करण्यात गुंतली आहेत. त्यापैकी दोन महामंडळांच्या लागवडीतील लाकूड हे वीजनिर्मितीसाठी वापरले जाते.

आपल्या भारतात पण तेलाच्या किमती वाढतील व वीज निर्मितीवर परिणाम होईल. हे कमी करण्यासाठी व अधिक वीज निर्मितीसाठी लुकेना झाडांची लागवड फार मोठ्या प्रमाणावर देशाच्या सर्व भागांत करणे अत्यावश्यक आहे.

लुकेना झाडे मोठ्या प्रमाणात लावली तर जमिनीचा कस वाढतो कारण जमिनी-तील नायट्रोजनचे प्रमाण वाढते, सेंद्रीय वस्तू वाढतात, घट्ट झालेली जमीन मऊ व सुटी होते, पाणी शोषून घेण्याची जमिनीची क्षमता वाढते, उष्णतेमुळे जमिनीतील पाण्याची वाफ होण्याची क्रिया मंदावते व जमिनीला सावली देऊन उन, वारा, पाऊस यांपासून संरक्षण देते. जमिनीची धूप व कस वाहून जाण्याची क्रिया कमी होते. लुकेनामुळे एक हेक्टर जमिनीला ४४ किलो फॉस्फरस, १०७ किलो पोटॅशियम, कॅलशियम व इतर मायक्रो न्यूट्रीअन्ट्स् मिळतात.

जंगल वाढविण्यासाठी काही झाडे ५०–६० वर्षे कालखंड घेतात. म्हणून ५–६ वर्षांत भरभर वाढणारी लुकेना झाडे लावणे आवश्यक आहे. या झाडामुळे जंगलातील आग लागण्याचे प्रमाणही कमी होईल. वाऱ्यापासून रक्षण करण्यास ही झाडे फार योग्य आहेत. लुकेना झाडाखाली लोक राहून काम करू शकतात. या झाडाच्या लागवडीने जमीन पड ठेवण्याची वेळ येत नाही.

लुकेना झाडाच्या बियांपासून एक प्रकारचा डिंक बनविता येतो. मुंबईसारख्या

शहरांची शोभा वाढविण्यासाठीसुद्धा लुकेना झाडांची लागवड करता येण्याजोगी आहे.

फिलीपाईन्स या देशाला लुकेना झाडाचे संशोधन करण्यासाठी एजन्सी फॉर इंटर-नॅशनल डेवलपमेंट या संस्थेने फार मदत केली आहे. फिलीपाईन्स या देशातून बियाणे मिळविताना मला डॉ. यशवंतराव नाईक, एशियन डेवलपमेंट बँक, यांनी मदत केली व त्याबाबतचा अहवाल मिळवून दिला.

योजना मंडळाचे सदस्य डॉ. एम्. एस. स्वामीनाथन यांनीही लुकेना झाडे मोठ्या प्रमाणावर लावली पाहिजेत असे आग्रहाने प्रतिपादन केले आहे. या झाडाचे बी मुंबई, अहमदाबाद, बंगलोर, मद्रास, धुळे, सांगली, कोकणातील काही भाग येथे लावले आहे. औरंगाबाद येथेही लागवड हाती घेण्यात आली आहे.

लुकेना हे झाड भारतातील नारळानंतर दुसरा कल्पवृक्ष होऊ शकेल. याची लागवड सर्व भागांत मोठ्या प्रमाणावर व्हावी. खांडसरी, कागद यांसारख्या अनेक उद्योग-धंद्यांना लाकूड व कोळशाची गरज असते. अशा उद्योग-धंद्यांनी या झाडाच्या लागवडीकडे विशेष लक्ष द्यावे.

या झाडामुळे छोटया शेतकऱ्यांना व कनिष्ठ जमिनीच्या शेती उद्योगामध्ये खालील-प्रमाणे फायदा होईल.

१) ही झाडे लावली तर जमिनीचा कस वाढेल. कारण या झाडाच्या मुळांमुळे नायट्रोजनचा पुरवठा होईल व शेतकऱ्यांना खत द्यावे लागणार नाही. या झाडाचा खतासाठी उपयोग होणे आवश्यक आहे. कारण पुढील काही वर्षांमध्ये खताची मागणी १ कोटी ७० दशलक्ष टन इतकी वाढेल आणि खताचे उत्पादन मात्र फक्त ६० दशलक्ष टन राहील, म्हणजे खताचा तुटवडा १ कोटी १० दशलक्ष टन इतका राहील. म्हणून लुकेनासारख्या झाडापासून खत मिळविणे अत्यावश्यक आहे.

२) ही झाडे शेती, फळबागा, नारळ, संत्री, ऊसफड यामध्ये एकरी २०० ते ३०० याप्रमाणे लावली तर ही पीके अधिक जोराने व अधिक प्रमाणात येतील.

३) पड जमिनी, डोंगरमाथे येथे ही झाडे एकरी हजार याप्रमाणे लावता येईल.

४) या झाडामुळे जाळण्यासाठी लाकडाचा भरपूर पुरवठा होईल व त्यामुळे शेणकुटे जाळावी लागणार नाहीत व या शेणाचा उपयोग खतासाठी करता येतील.

५) या झाडामुळे शेती व वनसंपत्ती एकत्र आणता येईल व सध्याची शेती एका बाजूला व वन एका बाजूला ही परिस्थिती राहणार नाही. छोटया शेतकऱ्यांनाही नेहमीचे पीक लुकेना झाडामुळे मिळणाऱ्या खतामुळे अधिक मिळेल. तसेच लुकेना झाडामुळे जळावू लाकूड, फळबागांमध्ये लागणारे आधारासाठी खांब, जनावरांसाठी २७ ते ३४ टक्के

प्रथिने असणारा चारा वर्षभर मिळू शकेल. अशा रीतीने त्याला शेती पिकाखेरीज वन संपत्तीचाही लाभ घेता येईल.

६) या झाडामुळे दुग्ध व्यवसायाला फार मोठ्या प्रमाणात चालना मिळेल कारण गुरांना हिरवा चारा वर्षभर मिळू शकेल.

७) या झाडाच्या फुलांचे लोणचे घालता येईल व बीयांपासून कोकोसारखे पेय तयार करता येईल.

८) ही झाडे मोठ्या फळबागांमध्ये लावली तर वारथोपी (विंड ब्रेक) म्हणून उपयोगी पडतील व शेवरीऐवजी ही झाडे लावता येतील. पानमळयांत ही झाडे लावणे फायद्याचे ठरेल.

९) या झाडाच्या लाकडापासून वीजनिर्मिती करता येईल.

१०) मेंढपाळांसाठी लुकेना झाडाच्या पाल्याचा खास उपयोग आहे. मेंढ्यांना विशिष्ट प्रमाणात वाढवून हा चारा खायला दिला तर मेंढ्यांची लोकर आपोआप गळून पडते व ती कापावी लागत नाही.

११) आयुर्वेद शाळा, भाभा ॲटॉमिक एनर्जी, जिल्हा परिषदा, वनविभाग, पशु-संवर्धन संस्था व कोकण विकास महामंडळ इत्यादी या वृक्षाची लागवड करण्यास तयार झाले असून केंद्र सरकारने या झाडाचे बीयाणे दरवर्षी अडीच टन याप्रमाणे मागविण्याचे ठरविले आहे.

लुकेनाचे बी ८० डिग्री सेंटीग्रेड इतक्या गरम पाण्यात ठेवून प्रथम प्लॅस्टिकच्या पिशवीत लावावे व १-२ महिन्यांनी विशेषतः पावसाळयाच्या वेळी जमिनीत लावावे. कोसबाड येथे डॉ. जयंतराव पाटील यांनी लावलेल्या बीयांपासून अडीच महिन्यांमध्ये ६ फूट उंचीची झाडे झाली आहेत. या झाडाच्या लागवडीमुळे आपल्या शेतीमध्ये क्रांती होऊ शकेल. म्हणून आपण या झाडाची लागवड मोठ्या प्रमाणात करावी.

# लुकेना झाडाची वैशिष्ट्ये :

लुकेना हे झाड मूळचे मध्य अमेरिकेतील असून त्याचे मुख्यतः दहा प्रकार आहेत. त्यातील काही प्रकार लुकेना लुकोसिफेला, लुकेना पल्वेरुलेन्टा, लुकेना डायव्हसीफोलिया, लुकेना लॅन्सीलिओरा, लुकेना कोलिनिसो, एस्क्युलॅटा, रुलेंटा, मायक्रोफिलिया, रेटयुसा, शॅनीनी इत्यादी आहेत.

लुकेना झाडाच्या १०० जाती असून, झाडाचे आकार व स्वरूप निरनिराळ्या प्रकारचे असते. या सर्व झाडांचे मुख्यत्वेकरून तीन वर्ग पाडता येतात.

१) हवाइयन जात : ही झाडे आकाराने लहान झुडुपाच्या जातीची असून जवळजवळ १५ फूट म्हणजे ५ मीटर इतकी उंच वाढतात. या झाडांना चार ते सहा महिन्यांत फुले येत असल्यामुळे बी मोठ्या प्रमाणांत मिळते व या झाडांची वाढ जलद होते. या झाडाचे लाकूड व पाने इतर लुकेना झाडाच्या मानाने कमी येतात. ही झाडे मेक्सिको, समुद्र किनारपट्टी व इतर उष्ण कटीबंधात होतात. या झाडांचा उपयोग डोंगरमाथे हिरवेगार करण्यासाठी, जळाऊ लाकूड व कोळसा मिळविण्यासाठी व इतर पिकांना सावली देणारी म्हणून होतो.

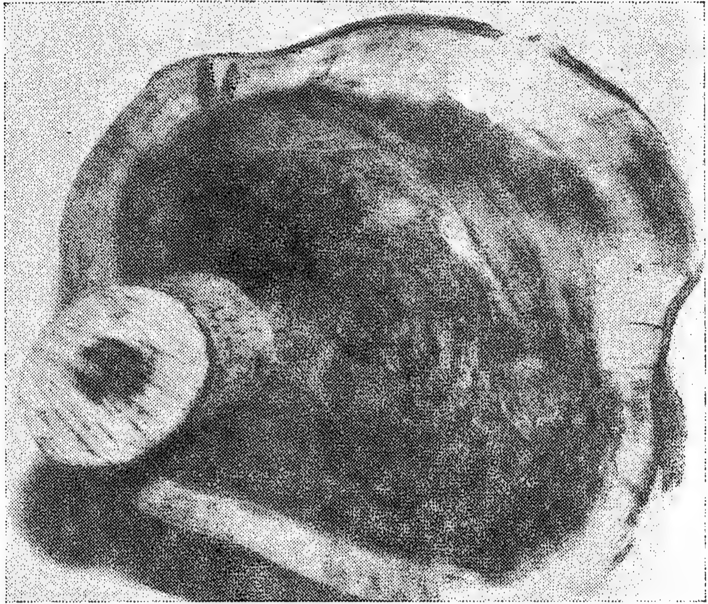
२) साल्वाडोर प्रकारची लुकेना झाडे : लुकेनाचा दुसरा प्रकार साल्वाडोर हा होय. ही झाडे २० मीटर म्हणजे ६५ फूटांपेक्षा उंच वाढून मोठे वृक्ष बनतात. या झाडांना भरपूर पाने, शेंगा व बिया येतात. या झाडाचे बुंधे मोठे होतात. फांद्या त्यामानाने कमी असतात. ही झाडे मध्य मेक्सिकोमध्ये, मध्य अमेरिका येथे होतात. या झाडांना ग्वाटेमाला अथवा अरबोरियल या नावानेही ओळखले जाते. हवाईयन लुकेना झाडापेक्षा साल्वाडोर प्रकारची लुकेना झाडे दुपटीने पाने व पशुखाद्य (बायोमास) देतात. ही झाडे लाकूड, जळावू लाकूड व इतर उत्पन्नासाठी फार मोठ्या प्रमाणावर लावली जात आहेत. या झाडांना हवाइयन जायन्ट, के ८, के २८, के ६७ या नावानेही ओळखले जाते.

३) पेरू प्रकारची लुकेना झाडे : लुकेना झाडाचा तिसरा प्रकार म्हणजे पेरू प्रकारची लुकेना झाडे. पेरू प्रकारची लुकेना झाडे १५ मीटर (४५ फूट) इतकी उंच वाढतात. परंतु या झाडांना अनेक फांद्या अगदी तळापासून फुटतात. या झाडाचा बुंधा त्यामुळे लहान असतो; परंतु या झाडांना अनेक फांद्या फुटतात व पाने भरपूर येतात. जनावरांना खाद्य पुरविण्याच्या दृष्टीने या झाडांचा उपयोग अधिक होऊ शकेल. या झाडांचा शोध अगदी अलिकडे लागला असून याबाबत अजून संशोधन चालू आहे. ही झाडे हवाई, मेक्सिको, ऑस्ट्रेलिया या ठिकाणी लावली जात आहेत.

साल्वाडोर (हवाइयन जॉयन्ट) प्रकारची व हवाई प्रकारची लुकेना झाडे फार

लवकर वाढतात. सहा महिन्यांत ४ मीटर ( १३.५ फूट ) २ वर्षांत ९ मीटर ( ३० फूट ) व चार ते सहा वर्षांत १७ ते २० मीटर (६५ फूटाच्या वर) इतक्या झपाट्याने ही झाडे वाढतात. ही झाडे वारथोपी म्हणजे विंडब्रेक-वारा अडविण्यासाठी विशेषतः फळबागा-नारळ, सुपारी, कॉफी, संत्री, केळी यांना वाऱ्यापासून संरक्षण देण्यासाठी फार उपयोगी पडतात.

साल्वाडोर प्रकारच्या लुकेना झाडाचा बुंधा ६ वर्षात २८ सेंटीमीटर म्हणजे ११ इंच इतका मोठा होतो.



**आकृती १.** लुकेना झाडाचा बुंधा ६ वर्षात २८ सें. मी. वाढलेला

लुकेना झाडाचे वरील निरनिराळे प्रकार आपल्या फार उपयोगाचे आहेत. काहींना फांद्या जास्त येतात काहींना पाने जास्त येतात, त्यामुळे लाकडासाठी विशिष्ट प्रकार, दुग्धव्यवसाय व जनावरांसाठी निराळ्या प्रकारची लुकेना झाडे लावता येणे शक्य आहे. लुकेना झाडाच्या संकर जाती (क्रॉसब्रीड-हायब्रीड) तयार करणे सहज शक्य आहे. लुकेना पल्वेरुलेन्टा या जातीशी संकरीत झाडे अधिक सावली देणारी झाडे म्हणून इंडोनेशिया या देशांत इ. स. १९०० सालापासून लावली जात आहेत. या झाडात बी कमी असते. तसेच पानामध्ये मायमोसिनचे प्रमाण कमी असल्याने जनावरांना योग्य तो चारा देणारे झाड म्हणून हे झाड योग्य होईल.

## लुकेना झाडाची पाने व मुळे :

लुकेना झाड हे सतत हिरवेगार असते. अति वारा, थंडी, दुष्काळ आला तर या झाडाची चिंचेसारखी छोटी छोटी पाने गळून पडतात. या झाडाची पाने कडक उन्हात, थंडीमध्ये व रात्री मिटतात.

सहा सहा महिने पाणी मिळत नाही अशावेळी लुकेना झाडाची सर्व पाने गळतात. पण हे झाड अतिशय कमी पाणी व अजिबात पाणीपुरवठा नसतानाही तग धरून राहते. पाणी मिळाले की पुनः तरारते.

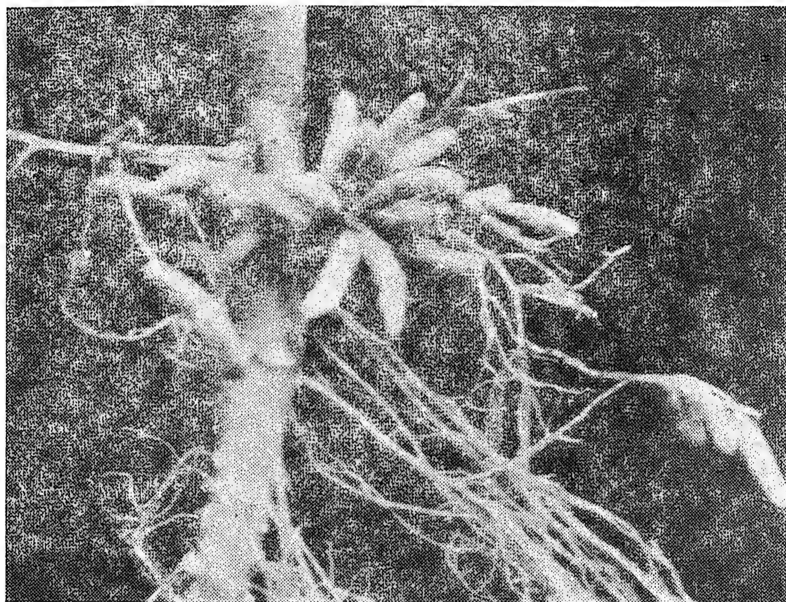
## लुकेना झाडाच्या मुळापासून जमिनीला खतपुरवठा :

लुकेना झाड लहान असतानाच मुळे मोठी होतात. या झाडाचे मूळ टॅपरुट जमिनीत सरळ खोलवर जाते व पाणी शोषून घेते. लहान झाडाचे मूळ झाडाइतकेच मोठे असते. आजूबाजूला समांतर वाढणाऱ्या मूळापेक्षा खोलवर जाणारी मुळे अधिक मोठी असतात.



**आकृती २.** लुकेना रोपटे-मूळ झाडाच्या मानाने मोठे दिसते

परंतु जमिनीला समांतर वाढणारी लुकेना झाडाची मुळे व ऱ्हिझोबियम नावाचे जीवाणू याची मैत्री जमते व ही मुळे–म्हणजे गाठी (नोडयुलस) भराभर जाड होत जातात व त्यामुळे जमिनीमध्ये नायट्रोजन फिक्सेशन होऊन जमिनीला खताचा पुरवठा होऊ लागतो. ही ऱ्हिझोबियम युक्त मुळे–नोडयुलस २·५ ते १५ मि. मी. म्हणजे ०·१ ते ०·५ इंच इतक्या व्यासाची असतात व त्यावर अनेक गाठी असतात. (मल्टीलोबज) या नोडयूलचा रंग गुलाबी असतो. लुकेना ऱ्हिझोबियममुळे एक हेक्टर जमिनीला ५०० किलो नायट्रोजन (एकरी ५०० पौंड) मिळते. ह्या नायट्रोजन फिक्सेशनमुळे एक हेक्टर जमिनीला (२·५ एकराला) २,५०० किलो अमोनियम सल्फेट दरवर्षी पुरविल्याइतका (एकरी २,५०० पौंड) जमिनीचा कस वाढतो.



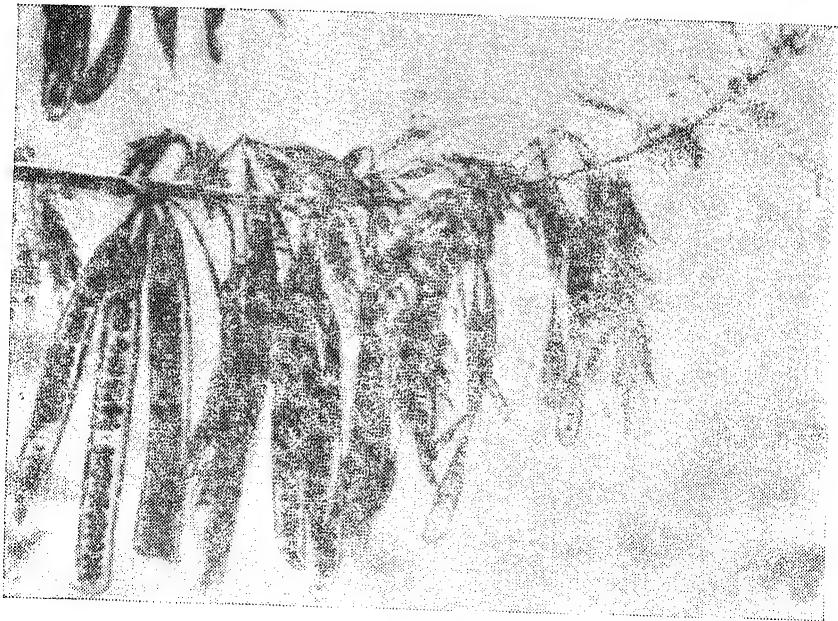
**आकृती ३.** लुकेना मूळावरील ऱ्हीझोबियमयुक्त ग्रंथी-गाठी यामुळे जमिनीला नायट्रोजनचा पुरवठा होतो

ऱ्हिझोबियम जीवाणू जमिनीत असेल तर खत पुरवठा होतो. बियांवर ऱ्हिझोबियम चोळून ही प्रक्रिया वाढविता येते. बाजारामध्ये किंवा मायक्रोबायॉलॉजिकल रीसर्च लॅबोरेटरीमध्ये असे जीवाणू विकत मिळतात. निरनिराळ्या जमिनीसाठी निरनिराळे ऱ्हिझोबियम मिळते. सी बी ८१ ऑस्ट्रेलियातून मिळते व ते ज्या जमिनीत आम्ल

अधिक आहे अशा जमिनीला उपयोगी पडते. एन्. जी. आर. ८ व एन्. जी आर ३५ पपुआ न्यू गिनी या देशातून मिळते व अल्कलाइन जमिनीला उपयोगी आहे.

लुकेना झाडाच्या मुळांवर व मुळांच्या केसांवर मायकोरिझा फंगस असते व त्याच्या हायफीच्या जाळ्यामुळे झाडाला फॉस्फरस व इतर वाढ करणारी द्रव्ये मिळतात. त्यामुळे कमी फॉस्फरस असणाऱ्या जमिनीतही लुकेना झाडे चांगली वाढतात.

लुकेना झाडाचे जनन व वाढ : लुकेना झाडाला पांढरी छोटी फुले येतात. या फुलांपासून खाली लोंबणाऱ्या गोवारीसारख्या शेंगा येतात. एका शेंगेत १५ ते ३० बिया असतात. आकृती नं. ४ बियांचा रंग काळाट, तांबडा व चकाकणारा असा असतो. बी चपट्या आकाराचे असून लांबी ८ मि. मी. इतकी असते. या बिया ८० डी. सेंटीग्रेड इतक्या गरम पाण्यात २ ते ३ मिनिटे ठेवली तर ८० टक्के बिया ८ दिवसांत उगवतात. काही वेळा ३ दिवसांत बिया उगवतात असा अनुभव आपल्या देशात आला आहे.



**आकृती ४.** लुकेनाच्या शेंगा-एका शेंगेत १५-३० बीया

या बिया हाताने किंवा पाभरीने पेरता येतात. हवाइयन प्रकारच्या झाडांना दरवर्षी भरपूर बिया येतात. त्यामुळे ही झाडे फार मोठ्या प्रमाणावर जलद वाढू शकतात.

लुकेना झाडाची वाढ सुरुवातीला हळू असते. सुरुवातीला फॉस्फेट खत दिले तर झाडाची वाढ वेगाने होते. एकदा वाढ रुजली की लुकेना झाडे झपाट्याने वाढतात. बी खाली पडून अनेक लुकेना झाडे एकदम व एकत्र वाढतात. (ग्रीगेरियस प्लँट.)

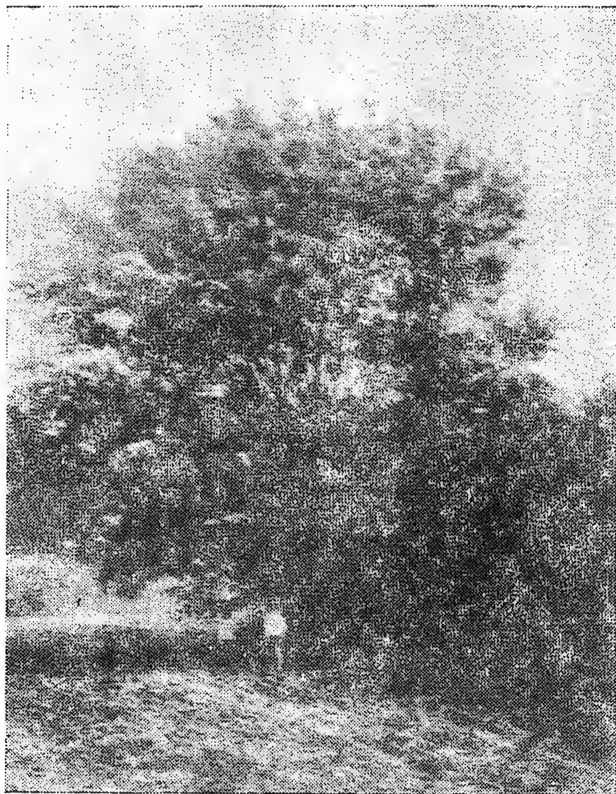
लुकेना झाडे खाली बुंध्याजवळ कापली तर परत जोमाने वाढतात. हवाईयन प्रकारची झाडे कापलेल्या बुंध्यावर एक वर्षात ४ मीटर-१२ फूट इतकी उंच व २ इंच व्यास इतकी वाढतात. साल्वाडोर प्रकारची झाडे व १ वर्षात ६ मीटर म्हणजे १८ फूट इतकी उंच वाढतात. या वाढीमुळे जळाऊ लाकूड, पाने दरवर्षी भरपूर प्रमाणात मिळू शकतात. वर्षातून दोनदा कापणी करता येते. लुकेना झाडे ४० वर्षे या पद्धतीने आपणास पाने, लाकूड व जमिनीला खतपुरवठा देऊ शकतात. या झाडाचे बुंधे खूप मोठे होतात व कापले तर पुन्हा वाढतात.



**आकृती ५.** लुकेना झाडाचे बुंधे कापले तर परत वाढतात. चित्रातील मागील बुंधे अडीच वर्षात वाढलेले दिसतात

या झाडाची वाढ ४० वर्षांनंतर मंदावली तर औषध वापरून हे झाड नाहीसे करता येते.

**लुकेना झाड कोणत्या वातावरणात वाढू शकते?** निरनिराळ्या प्रकारच्या वातावरणात लुकेना झाड वाढू शकते हे त्याचे वैशिष्ट्य आहे. उष्ण कटिबंधात व सागरसपाटीपासून १५०० फूट उंच पर्यंतच्या प्रदेशात हे झाड फार चांगले वाढते. कमी-अधिक पाऊस, सूर्यप्रकाश, जमिनीचे चढ-उतार, जमिनीतील क्षार, दुष्काळ, धूप, वादळे, थंडी इत्यादी गोष्टींवर हे झाड यशस्वीरित्या मात करू शकते.



**आकृति ६.** ५ हजार फूट म्हणजे १६०० मीटरपेक्षा अधिक उंचीच्या प्रदेशांत वाढ शकणारे लुकेना झाड वर्फाशी मुकाबला करते व चार वर्षात १२ मीटर (४० फूट) वाढते

उंच प्रदेशांतही हे झाड वाढू शकते पण ते जरा कमी जोमाने वाढते. मालावी-सारख्या १००० मीटर (३००० फूट) उंचीवर असणाऱ्या देशांतही ही झाडे हेक्टरी ८ टन इतके उत्पादन देतात. युरीन वा लाईम यांचा उपयोग केला तर उंच प्रदेशांतील झाडेही अधिक उत्पादन देऊ शकतात.

लुकेना झाडाची वाढ ज्या प्रदेशांत ६०० ते १७०० मि.मी. (२५–६५ इंच) इतका पाऊस पडतो तेथे फार चांगली होते. होनोलुलू येथे पाऊस फक्त २५० मि.मी. (१० इंच) इतका कमी असूनही लुकेना हे या प्रदेशातील सर्वांत महत्त्वाचे झाड आहे.

ज्या प्रदेशात दीर्घ मुदतीचे कोरडे मोसम असतात त्या प्रदेशांतही ही झाडे चांगली वाढतात. युक्टान व गायरोसारख्या मेक्सिको देशांतील वर्षातून ८½ महिने कोरडे असणाऱ्या प्रदेशातही ही झाडे जोमाने वाढतात. अशा भागांत लुकेना हीच झाडे हिरवीगार राहतात व हिरवा चारा जनावरांना पुरवू शकतात.

सूर्यप्रकाशात लुकेना झाडे चांगली वाढतात. लुकेना झाडाची मूळे इतर झाडांच्या मानाने खूप खोलवर पाण्यासाठी व इतर कसासाठी जात असल्याने निरनिराळ्या प्रकारच्या जमिनीत ही झाडे चांगली वाढू शकतात. म्हणून लुकेना झाडे डोंगराळ जमिनीत, मऊ व सघन काळ्या मातीत व इतर साळढाळ प्रवाळयुक्त (कोरल) जमिनीत ही अगदी सरळसोट डोंगरकपारीवरही ही झाडे वाढताना दिसतात.

लुकेना ही झाडे साध्या (न्यूट्रल) जमिनीत, चुनखडीयुक्त (अल्कलाईन) जमिनीत भराभर वाढतात. आम्लयुक्त जमिनीत ही झाडे कमी वाढतात; कारण अशा जमिनीत अल्युमिना अधिक आणि झिंक व मॉलिब्डिनम कमी असते. अशा जमिनीत ही झाडे लावायची तर लाइम पेलेटिंग, मॉलिब्डिनम व फॉस्फर, सल्फर व कॅलशियम-युक्त खते वापरावी लागतात. अल्युमिनस जमिनीत ही झाडे लावताना रॉक फॉस्फेट व कॅलशियम यांचा वापर करावा लागतो.

लुकेना झाडाला फॉस्फरस, सल्फर, कॅल्शियम, पोटॅशियम, झिंक, मॉलिब्डिनम, तांबे वगैरे किती प्रमाणात लागतात, यावर अधिक संशोधन होणे आवश्यक आहे.

लुकेना झाड क्षार (मीठ) युक्त जमिनीत वाढते व समुद्रकिनारपट्टीवर भरतीच्या पाण्यापर्यंत ही झाडे वाढू शकतात.

लुकेना झाड रोग व कीड यांचा चांगला मुकाबला करते. मुख्य रोग सीड विव्हील. यामुळे बी व लहान झाडांना इजा पोचते. ट्वीग बोअरर्स पाने खाणारे किटक लागतात, पण त्यामुळे फार नुकसान होत नाही. मालावीमध्ये झाडांना वाळवी लागते म्हणून जंतुनाशके बियांवर मारावी किंवा अधिक बिया पेराव्या.

काही वेळा फंगस व अधिक ओलावा या झाडांना मारक ठरतात. या झाडाची रोपटी लहान असताना जनावरे, उंदीर, हरणे व इतर रानटी पशू, चिमण्या यांना ही पाने फारच आवडत असल्याने पूर्ण रोपटी खाऊन टाकण्याची शक्यता असते. म्हणून सुरुवातीला रोपट्यांना मोठी होईपर्यंत कुंपण घालावे लागते.

# लुकेना झाडाची पाने-गुरांचे खाद्य-दुग्ध व्यवसाय

उष्ण कटिबंधातील प्रदेशांत गुरांना हिरवा चारा मिळणे फार कठीण व किमतीचे झाले आहे. गुरांच्या खाद्याच्या किमती गेल्या तीन वर्षांत रु. ८०० ते ९०० प्रति-टनावरून रु. १४०० ते १५०० प्रतिटन इतक्या वाढल्या आहेत. जनावरांना हिरवा चारा मिळणे दुरापास्त झाले आहे. गुरांच्या चाऱ्याचा प्रश्न दिवसेंदिवस बिकट होत चालला आहे. ज्या भागात ८ ते ९ महिने पाऊस पडत नाही तेथे गवत व जनावरांचे खाद्य अजिबात उगवत नाही. तेथे जनावरांचे फारच हाल होतात. लुकेना झाडांची लागवड केली तर जनावरांचे खाद्य भरपूर प्रमाणात उपलब्ध होऊ शकेल. उष्ण कटिबंधात लुकेना झाडे जनावरांच्या खाद्याचा प्रश्न हमखास सोडवू शकतील.

हिरवी किंवा वाळलेली लुकेना झाडाची पाने पाळीव व रानटी जनावरांना फारच आवडतात. चिंचेच्या पानासारखी दिसणारी ही पाने गाई, म्हशी, शेळ्या, मेंढ्या, बैल, रेडे इत्यादी जनावरांना खाण्यास योग्य आहेत. ही पाने तोडून हिरवीच जनावरांना खायला घालता येतात. किंवा ही पाने वाळवून लुकेना गोळ्या (पेलेट्स) बनविता येतात व त्या जनावरांना खायला देतात किंवा जनावरे ही पाने लहान लुकेना झाडा-वरून ओरबाडून खातात.

लुकेना झाडांना काटे नसतात. जनावरे तोंडाने अथवा पायाने झाडाच्या फांद्या वाकवून पाने खातात. या झाडाच्या फांद्या चिवट असल्याने त्या सहजासहजी मोडत नाहीत.

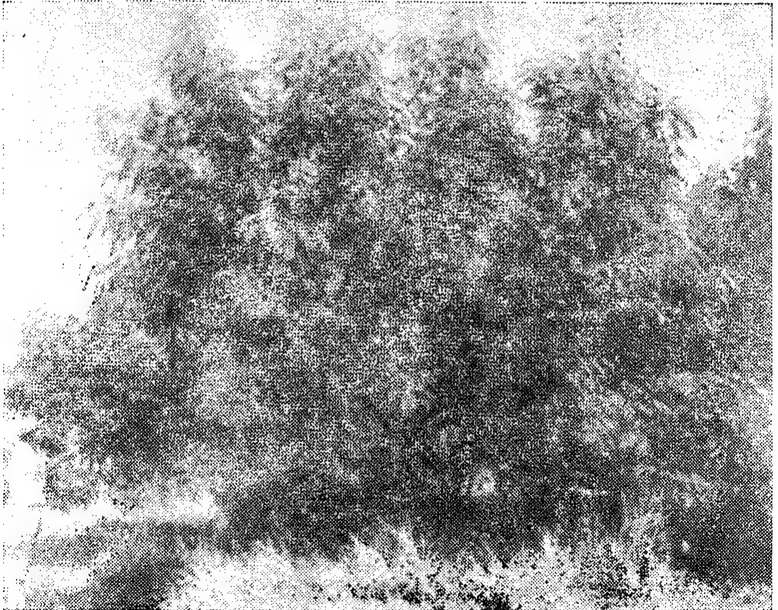
जनावरांच्या चाऱ्यासाठी छोटी झुडूपवजा व अनेक फांद्या असणारी पेरू प्रकारची लुकेना झाडे लावणे योग्य होईल. झाडे छोटी असल्याने जनावरांना ही पाने खाणे सहज शक्य होते. ऑस्ट्रेलिया देशात गेल्या १८ वर्षांत चालू असलेल्या लुकेना प्रयोगातून 'कनिंगहॅम' नावाची एक नवीन लुकेना जात तयार झाली आहे. या झाडाची पाने गडद हिरवी, रसरशीत व अधिक प्रमाणात होतात. हे झाड साल्वाडोर व पेरू प्रकारच्या दोन्ही झाडांचे कलम करून तयार करण्यात आले आहे. या झाडापासून इतर लुकेना झाडांपेक्षा ५० टक्के अधिक पाने मिळतात. कनिंगहॅम झाडाला अनेक फांद्या फुटतात, अनेक कोंब व भरपूर पाने येतात. एक नवीन प्रकारचे छोट्या फांद्या असणारे हवाईयन प्रकारचे के-३४१ हे झाड पानांचे पीक मोठ्या प्रमाणात देते. अशा प्रकारचे झाड हवाई विद्यालयाने शोधून काढले आहे.

लुकेना पाने काढण्याच्या पद्धती : लुकेना झाडाची पाने काढण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. चराऊ कुरणामध्ये लुकेना झाडे वाढविता येतात, छोटया शेतामध्ये, रस्त्याच्या कडेला व कुंपणासाठी पण ही झाडे लावता येतात.

लुकेना झाडाची पाने जनावरे झाडावरूनच खाऊ शकतात. ही पाने यंत्राच्या साहाय्याने हाताळून यापासून जनावरांचे खाद्य बनविता येते. हाताने तोडूनही ही पाने जनावरांना खाऊ घालता येतात.

चराऊ कुरणांमध्ये लुकेना झाडे लावली जातात. नेहमीचे गवत लावलेच जाते. जनावरांना खाता येतील अशी झुडूपवजा लुकेना झाडे लावली जातात. या झाडामुळे: खालच्या गवताला सावली व उन्ह या दोन्ही गोष्टींचा फायदा मिळतो, गवत लवकर वाळून जात नाही. लुकेनाच्या मूळांपासून मिळणाऱ्या नायट्रोजनमुळे गवत चांगले वाढते. लुकेना झाडे झपाट्याने एकदा वाढली कि गवत व झाडे दोन्हीही एकमेकांस पूरक ठरून अधिक जोमाने वाढतात. लुकेना व गवत एकत्र वाढविल्यामुळे जनावरांची हिरव्या चाऱ्याची चंगळ होते. लुकेना झाडाचा पाला गुरांना अतिशय आवडतो. जनावरांनी झाडावरचा पाला खाल्ला तर फांद्या मोडत नाहीत व नवीन पाने लगेच झाडावर पुन फुटतात.

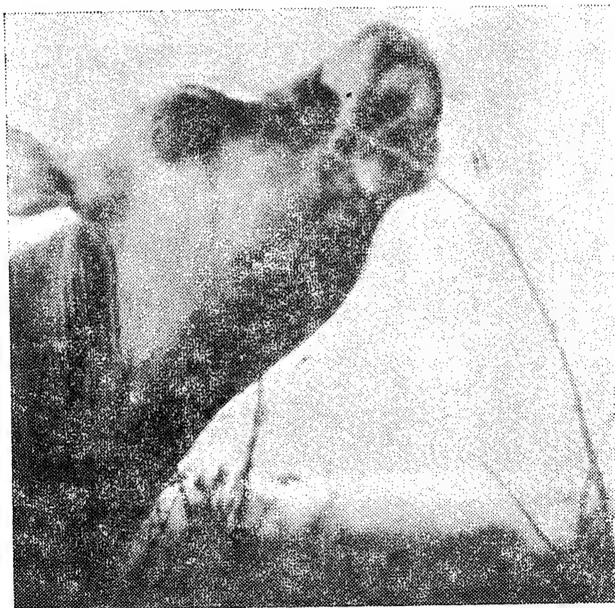
लुकेना पाने ताजी व हिरवी गुरांना खाऊ घालतात किंवा उन्हात वाळवून घालतात किंवा यंत्राने ही पाने वाळवून त्यापासून गुरांचे खाद्य बनवितात. लुकेना पाने निरनिराळ्या प्रकारांनी जनावरांना खाऊ घालता येत असल्याने खेड्यातील व शहराच्या बाहेरील



**आकृती ७.** किमान मायमोसिन असणारे लुकेना पुलवेरूलेंटा जातीचे झाड

छोट्या शेतकऱ्यांची फारच सोय होते. तसेच मोठ्या प्रमाणात जनावरांचे खाद्य बनवून मोठे दुग्ध व्यवसाय, मेंढपाळ व पशुसंस्था यांची गरज भागविता येईल.

जनावरांना नुसतीच लुकेनाची पाने तीन महिन्यांपेक्षा अधिक काळपर्यंत खाऊ घालू नयेत. कारण या पानांत मायमोसिन नावाचे द्रव्य असते व त्यामुळे केस गळण्याची शक्यता असते. परंतु रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांना तीन महिनेपर्यंत हा खुराक दुसरे काहीही खाद्य न देता दिला तरी काही परिणाम होत नाही. परंतु इतर गवत व गुरांचे खाद्य याबरोबर लुकेना पाने जनावरांना खाऊ घातली तर जनावरांवर काहीही वाईट परिणाम होत नाही. ऑस्ट्रेलिया देशात हल्ली जनावरांना नुसता लुकेनाचा आहार दिला जातो. शिवाय मायमोसिन कमी असणाऱ्या लुकेनाची झाडे आता वाढविली जात आहेत. तसेच गवत व लुकेना झाडे चराऊ कुरणात एकत्र लावल्याने जनावरांना जमिनीवर गवत खायला मिळते व तीन ते चार फुटांपर्यंतची लुकेना झाडे पण चरायला मिळतात. त्यामुळे लुकेना पाने व गवत यांचा मिश्र आहार जनावरांना आपोआपच मिळतो. जनावरांना याप्रमाणे त्रि-स्तरीय चराऊ कुरण मिळते व या कुरणांतून भरपूर गवत लुकेना व पाने मिळू शकतात.



**आकृति ८.** जनावरे लुकेनाची पाने आवडीने खातात. झाडाच्या फांद्या चिवट असून गाईने सर्व पाने खाल्ली तरी मोडत नाही

लुकेनाची पाने व गवत यांचा खुराक जनावरांना योग्य व समतोल ठरतो. दोहोंपकी कोणतेही एक प्रमाणाबाहेर खाल्ले जात नाही. लुकेना पाने व चांगल्या प्रकारची गवते पान गोला, ब्रचारिया डेक्युबीन, गिनी ग्रास ( पनिकम मॅक्सिमम ) या दोन्हींचा आहार गुरांना फार उपकारक ठरतो. आस्ट्रेलिया देशात लुकेना व पानगोला गवत या जनावरांच्या खाण्यात योग्य तोल ४ वर्षांपर्यंत आणला आहे.

सिर्ट्रो, ग्लायसिन विग्टो, सेंट्रो या गवतांच्या जाती वाढवून जनावरांच्या आहारात समतोल राखणे कठीण होते व त्यामुळे चराऊ कुरणांच्या व्यवस्थेमध्ये अडचणी निर्माण होतात.

लुकेना झाडे तीन-साडेतीन फूट म्हणजे एक मीटर इतकी उंच वाढली की जनावरे त्याची पाने खाऊ शकतात. पण ही झाडे जास्त उंचही होऊ देता कामा नये, नाहीतर जनावरांना खाता येत नाही. झाडे उंच वाढली तर ती हाताने किंवा यंत्राने तोडून योग्य त्या उंचीपर्यंत आणली पाहिजेत. मालावी देशात लुकेना झाडाची पाने दाबून गोळ्या बनवतात. त्यामध्ये पाणी घालत नाहीत. दळण्याची गरज नसते किंवा गोळया बनविण्यासाठी मॉलेसिस ( मळी ) किंवा इतर चिकट पदार्थही घालण्याची गरज नसते. झाडे पाच फुटांच्या वर वाढली की लुकेना झाडाच्या फांद्या हाताने तोडून त्या जमिनीवर वाळत टाकतात. दोन दिवसांनी उन्हात वाळल्या की पाने आपोआप गळून पडतात. ही पाने तरटाच्या झोळीत झाडली तर उचलून नेणे सोईचे होते. शेंगा व फांद्या बाजूला करून पानाच्या गोळया ( पेलेटंस ) बनविल्या जातात. या गोळया जनावरांचे खाद्य म्हणून वापरल्या जातात. जपान व सिंगापूर या देशांना फिलीपाईन्स सारखे देश हजारो टन लुकेना खाद्य निर्यात करतात. लुकेना पेलेटचे कारखाने असून त्यांची स्वतःची जहाजे असतात.

लुकेनाची पाने यंत्राच्या साहाय्याने पण तोडली जातात. एकदा तोडलेली लुकेना झाडे फुटतात. अशा तऱ्हेने वर्षातून तीन किंवा चार वेळा पाने काढून पेलेट्स् बनवतात. ऑस्ट्रेलियात लुकेना झाडे अशा तऱ्हेने १७ ते १८ वर्षे पशुखाद्य देत राहतात. लुकेना पानाचे निर्जलीकरण करण्याचे मोठे यंत्र असते. त्यामधून लुकेना पशुखाद्य मोठ्या प्रमाणावर केले जाते.

## लुकेना झाडापासून किती पशुखाद्य मिळेल ?

लुकेना झाडापासून पाने, फुले, शेंगा, कळया व कोंब असे अनेक प्रकार भरपूर प्रमाणात मिळतात. जनावरांना हे सर्व खायला आवडते. लुकेना झाडांपासून पशुखाद्य भरपूर प्रमाणात मिळूनही जनावरांना चराऊ कुरण राहू शकतात.

लुकेना झाडापासून मिळू शकणारे खाद्य हे त्या त्या प्रदेशातील हवामान, जमिनीचा कस इत्यादी गोष्टींवर अवलंबून राहते. या झाडापासून वाळलेले पशुखाद्य एका हेक्टर ( अडीच एकर ) जमिनीतून २ ते २० टन इतके मिळू शकते, तर यातील थोडा भाग खाण्यास योग्य नसतो; कारण त्यामध्ये काटक्या, काड्या, देठ वगैरे असतात.

चांगल्या जमिनीतील झाडापासून दर हेक्टरी १२ ते २० टन वाळलेले पशुखाद्य म्हणजे एकरी ६ ते १० टन इतके मिळू शकते. हे पशुखाद्य दर हेक्टरी ८०० ते ४,३०० किलो प्रोटिन म्हणजे एकरी ८०० ते ४,३०० पौंड प्रोटिन इतके असते.

लुकेना झाडे चार आठवडे चरण्यासाठी व चार आठवडे वाढण्यासाठी ठेवली तर भरपूर पशुखाद्य वरीलप्रमाणे मिळू शकते. कोरड्या ऋतूत लुकेना झाडाचे खाद्य कमी होते. तरीसुद्धा एका हेक्टर जमिनीतून ८ टन वाळलेले खाद्य मिळू शकते. जमिनीला पाणीपुरवठा केला तर मिळणारे हे खाद्य आणखी वाढते.

वर मिळणारे लुकेना पशुखाद्य इतरांशी तुलना करता ठीक म्हणावे लागेल. अल्फापासून ८-९ टन पशुखाद्य एक हेक्टरी मिळते व कोरडवाहू जमिनीत ते २ ते ३ टन इतके असते.

**लुकेना पशुखाद्यातील सकसपणा :** लुकेना पानांच्या पशुखाद्यात सकसपणा व पोट भरण्याची क्षमता या दोन्ही गोष्टी अल्फाइतकेच हे पशुखाद्य पौष्टीक व सकस असते. या पानांमध्ये २७ ते ३४ टक्के प्रथिन असते. साध्या गवतात २ टक्के प्रथिने असतात. स्टायलोसारख्या गवतात १६ ते १८ टक्के प्रथिने असतात; तर लुकेनामध्ये २७ ते ३४ टक्के प्रथिने असल्यामुळे जनावरे लुकेना खाणे गवत खाण्यापेक्षा अधिक पसंत करतात. गवत व लुकेना समोर ठेवले तर गुरे प्रथम गवत खातात, पण एकदा लुकेनाची सवय लागली की लुकेना खाणे पसंत करतात.

लुकेना पशुखाद्यामध्ये २७ ते ३४ टक्के प्रथिने असल्यामुळे मालावी, थायलंड, फिलीपाईन्स हे देश लुकेना खाद्य जपान, सिंगापूर, ऑस्ट्रेलिया या देशांत निर्यात करतात.

लुकेना पानातील प्रथिने फार सकस व पौष्टीक असतात. अल्फा-अल्फासारखीच लुकेनामध्ये अमिनो ॲसिड समतोल प्रमाणात असतात. लुकेनामध्ये कॅरोटीन व्हॅटॅमिन असतात. लुकेनामध्ये प्रोव्हिटॅमिन ए असल्यामुळे कोंबडीच्या पिलामध्ये पिवळसरपणा येतो. हा येणे आवश्यक मानले जाते व त्यासाठी लुकेनाचा चांगला उपयोग होतो. लुकेनामध्ये कॅलशियम फॉस्फरस व इतर खनिज पौष्टीके मिळतात. यामध्ये सोडियमचे प्रमाण मात्र कमी असते. ( ०·०१ ते ०·०३ टक्के )

## लुकेना पानातील निरनिराळी द्रव्ये

| | शे. प्रमाण | लुकेना पान |
|---|---|---|
| एकूण राख | ,, | ११·०० |
| एकूण एन् | ,, | ४·२ |
| क्रूड प्रोटीन | ,, | २५·९ |
| मॉडीफाईड ॲसिड डिटर्जंट फायबर | ,, | २०·४ |
| कॅलशियम | ,, | २·३६ |
| फॉस्फरस | ,, | ०·२३ |
| बीटा कॅरोटीन ( एम्. जी./ कि. ग्रॅ. ) | | ५३६·०० |
| ग्रॉस एनर्जी (के. जे. / ग्रॅ.) | | १०·१५ |

**मायमोसिन :** जनावरांच्या खाद्यामध्ये लुकेनाचे प्रमाण ३० टक्क्यांपेक्षा कमी असेल, तेव्हा जनावरे दीर्घकाळ नीट राहतात. पण सहा महिन्यांपेक्षा अधिक काळ लुकेना अधिक प्रमाणात खायला दिले तर शेपटी व अंगावरील केस गळतात. लाळ जास्त गळते व वाढ कमी होते. जनावरांत थायरोक्साईन कमी प्रमाणात तयार झाल्याने थायरॉइड (गॉयटर) सुजतात.

याचे कारण ३-४ डिहाड्रॉक्सीपायरीडाईन (डी. एच. पी. २) व त्यामुळे होणारे अमिनो ॲसिड मायमोसिन. लुकेनामध्ये मायमोसिन प्रथिनच्या ३-५ टक्के इतके असते. म्हणून ज्या जनावरांना एकच पोट असते, उदा. घोडे, डुक्करे, ससे यांवर मायमोसिनचा केस गळण्याचा परिणाम होतो. परंतु रवंथ करणाऱ्या जनावरांमध्ये मायमोसिनचा काहीही अनिष्ट परिणाम होत नाही. व या जनाव रांच्या दुधात, मांसात मायमोसिनचा लवलेशही रहात नाही. मायमोसिनच्या भीतीमुळे आजपर्यंत लुकेना लोकप्रिय झाले नाही. पण ही भीती निराधार असल्याचे आता सिद्ध झाले आहे. लुकेनामध्ये सायनाइड, सेलोनियम व इतर हानीकारक द्रव्ये नसतात. त्यामुळे लुकेनातील मायमोसिनचा जनावरांवर, त्यांच्या दुधावर व मांसावर कोणताही दुष्परिणाम होत नाही. तरीसुद्धा मायमोसिन कमीत कमी प्रमाणांत असणारी लुकेना झाडे शोधण्याचा प्रयत्न सतत चालू आहे.

बहुतेक लुकेना प्रकारांमध्ये मायमोसिन जवळ जवळ सारख्याच प्रमाणांत असते; परंतु कोलंबिया येथील लुकेना पुलवेरुलेंटा जातीच्या लुकेना झाडांत मायमोसिन कमी असते. लुकेना लुकोसिफेला व लुकेना पुलवेरुलेंटा जातीच्या झाडाची संकरीत आवृत्ती काढून मायमोसिन कमी करण्याचा प्रयत्न हवाई व आस्ट्रेलिया देशांत झाला आहे. दोन वर्षात अशा प्रकारची झाडे उपलब्ध होऊ शकतील.

लुकेनाची हिरवी पाने गरम केली तर मायमोसिन कमी होते व पानाची पौष्टीकता वाढते. ७० डीग्री सेंटीग्रेड (१५८ फॅ) मायमोसिन कमीत कमी होते. फेरस सल्फेट थोड्या प्रमाणात पशुखाद्यात टाकले तर मायमोसिनचा परिणाम अगदी कमी होतो.

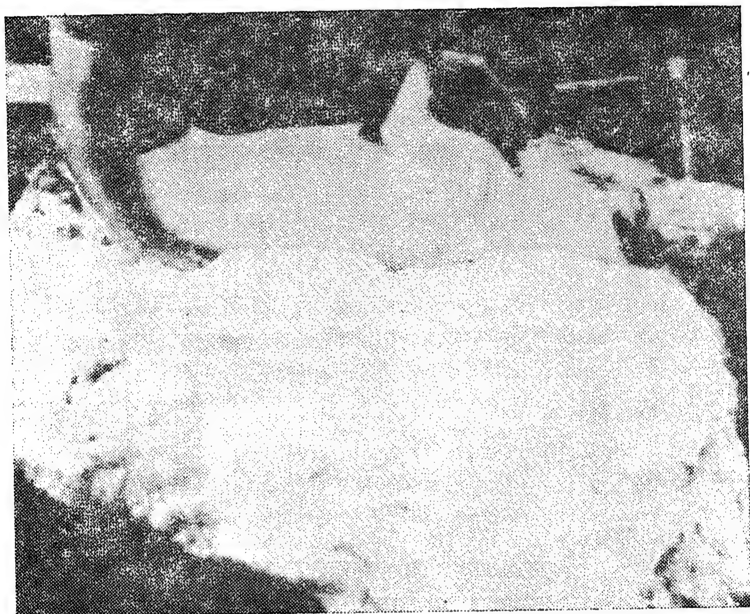
**लुकेना व पशुसंवर्धन :** प्रथिनयुक्त लुकेना पानाच्या आहारामुळे पशुसंवर्धनाला फार मोठी मदत होईल. लुकेनाच्या चराऊ कुरणामुळे अनेक जनावरे पोसली जातात. गीनी ग्रास व लुकेना झाडे लावली तर पशुसंवर्धन सोपे होते. लुकेना जनावरांना फार आवडते. गवतापेक्षा त्यांना लुकेना अधिक आवडते. जनावरांचे वजन रोज एक किलो याप्रमाणे वाढले आहे.

मांस देणारी जनावरे लुकेनामुळे दर हेक्टरी ९०० किलो ग्रॅम प्रमाणे ऑस्ट्रेलियात वाढतात. इतर गवताच्या मानाने ही वाढ दुप्पट आहे.

दुधाचा धंदा लुकेनामुळे चांगला होऊ शकतो. दर हेक्टरी दर वर्षाला ५००० ते ६००० लिटर दूध लुकेनामुळे निर्माण होऊ शकते. दर हेक्टरी ६ गाई ठेवल्या तर

त्यापासून १७०० लिटर दूध मिळाल्याची नोंद आहे व हेक्टरी ४०० किलो ग्रॅम वजन वाढले. लुकेना पाने खाणाऱ्या गाईचे दूध पिवळे दिसते व थोडा वास येतो, परंतु हा वास दूध उकळल्यावर जातो. दूध काढण्यापूर्वी दोन तास लुकेना पाने खायला दिली नाहीत तर वास अजिबात जातो.

**लुकेना पाने व इतर जनावरे** : मेंढ्यांना लुकेना पाने खायला घातली तर मायमोसिनचा परिणाम दिसून येतो. कारण ही रवंथ करणारी जनावरे नाहीत. डुक्करे, शेळ्या यांना हळूहळू लुकेना खाण्याची सवय होते. ऑस्ट्रेलियात मेंढ्यांना आठ दिवस आधी लुकेना पाने अधिक प्रमाणांत खाऊ घालतात व त्यामुळे मेंढ्यांची लोकर नुसता हात फिरवला की आपोआप गळून पडते.



**आकृती ९.** मेंढ्यांना लोकर काढण्याआधी ९ दिवस फक्त लुकेनाची पाने खाऊ घातली तर मेंढ्यांची लोकर आपोआप नुसता हात फिरविला तरी गळून पडते

कोंबड्यांना लुकेना खुराक ५ टक्के इतका देतात. कोंबड्या व डुक्करे यांना लुकेना खुराक चांगला आहे. अंडी उबविण्याची क्षमता रिबोफ्लाविन व व्हीटॅमिन के यामुळे वाढते. लुकेना पानामध्ये झॅन्टोफील रंग अधिक असल्याने अंड्यातील बालकाचा रंग अधिक पिवळा होतो, तसेच पिल्लांची कातडी अधिक पिवळी होते.

लुकेनावर ससे खूष असतात व ही पाने आवडीने खातात.



**आकृती १०.** ससे लुकेनाची पाने आवडीने खात आहेत. २७-३४ टक्के प्रथित असणारी लुकेना पाने सर्वच प्राण्याना आवडतात

जनावरांना लुकेना पानापासून मिळणारा हिरवा चारा हा एकच गुण या झाडाला कल्पवृक्ष बनवू शकतो. हिरव्या चाऱ्याची गंभीर समस्या या लुकेना झाडामुळे सुटू शकेल.

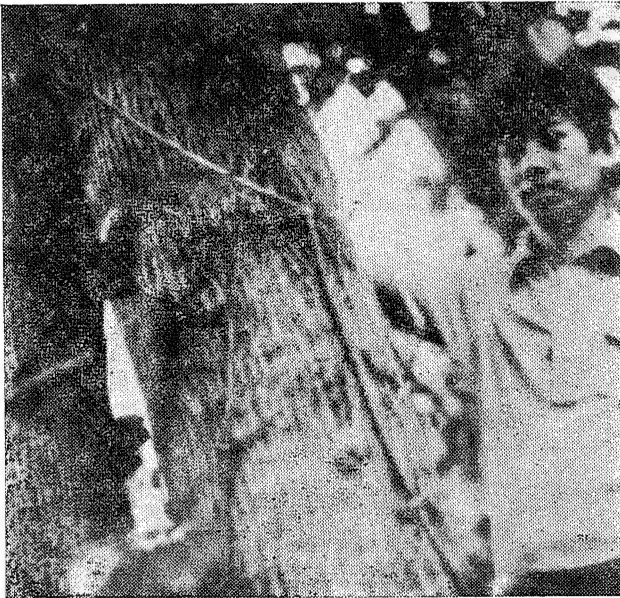
भाग ४

# लुकेना लाकूड

लाकडासाठी लुकेना झाडाचा शोध लागला ते बरे झाले. आधुनिक काळात लाकूड व कागद यांची फार मोठ्या प्रमाणात गरज असते. उद्योगांमध्ये लाकडाचे महत्त्व फार वाढत आहे. लाकूड हा एकच कच्चा माल असा आहे की पुनः पुनः निर्माण करता येतो. खनिजे, दगडी कोळसा, लोखंड हे खाणीतून एकदा काढले की संपतात; पण लाकूड मात्र परत परत लावून वाढवता येते.

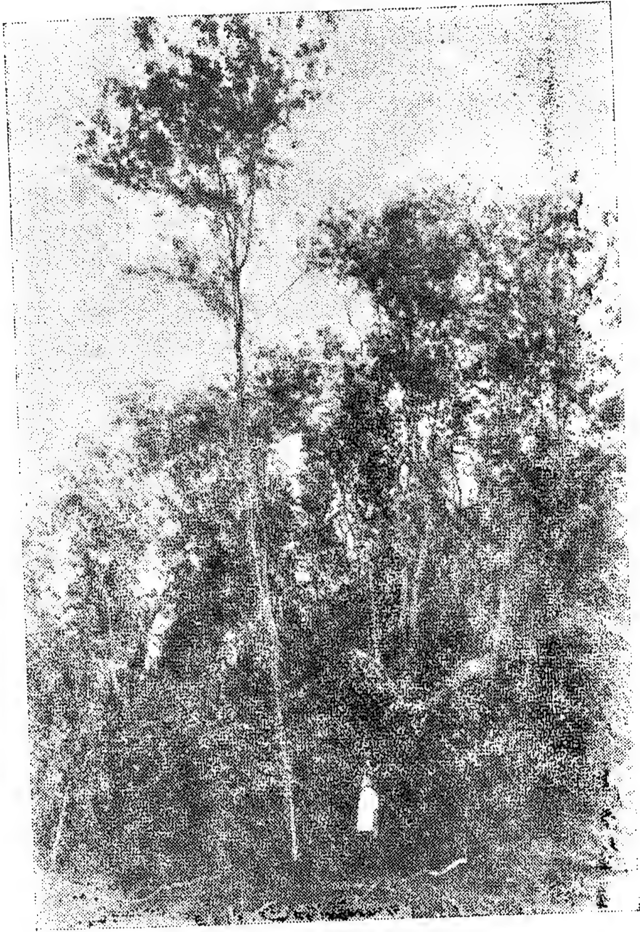
चाऱ्यासाठी लुकेनाची छोटी झाडे उपयोगी असली तरी कागद, पल्प, फर्निचर, आधाराचे खांब, जळण यासाठी लुकेनाची मोठी झाडे अधिक सोयीस्कर आहेत. अशी झाडे सरळ वाढतात व त्यांना फांद्या कमी असतात. या झाडाचे औद्योगिक उपयोग गेल्या दहा वर्षांत लोकांच्या नजरेत भरले आहेत.

एकच बुंधा असणारी साल्वाडोर प्रकारची लुकेना झाडे भराभर वाढतात, निकृष्ट जमिनीतही लागतात, दुष्काळात तग धरतात, वाऱ्याने सहसा पडत नाहीत व जमिनीचा कस भरपूर वाढवतात. ही झाडे समुद्रसपाटीवर लावण्यास योग्य आहेत.



**आकृती ११.** हवाईयन जायन्ट लुकेना—आठ वर्षांचे झाड. बैलाच्या नांगराचे चर खणून बी लावले तरी इतके मोठे जंगल झाले

**लुकेनाची लाकूडनिर्मिती :** फिलीपाइन्स देशात लुकेना झाडाने जास्तीत जास्त लाकूड दिले आहे. इतर झाडांची प्रतिवर्षी वाढ हेक्टरी २८-४३ घनमीटर ३५५-५४५ घनफूट प्रति एकर इतकी असते, तर लुकेनाची हेक्टरी २४ ते १०० घनमीटर ( म्हणजे ३०० ते १२५० घनफूट प्रति एकर ) इतकी असते. सरासरी प्रतिवर्षी दर हेक्टरी वाढ ३० ते ४० घनमीटर इतकी असते. ही झाडे ६ ते ८ वर्षांत १८ मीटर (६० फूटाच्या) वर वाढतात. दोन मीटर ( सहा फूट) उंचीवर या झाडाचा बुंधा २१ ते ३७ सें. मी. ( ८ ते १५ इंच ) इतका रुंद होतो.



**आकृती १२.** हवाईयन जॉयन्ट लुकेना झाड आठ वर्षाचे असून ६५ फूटांपेक्षा उंच वाढले आहे. पांच फूट उंचीवर झाडाचा बुंधा १६ इंचाचा आहे

लुकेना झाडे बुंध्यापाशी कापली तरी परत वाढतात. दर ५ ते सहा वर्षांनी ही झाडे कापता येतात. त्यामुळे भरपूर लाकूड मिळते. लुकेना लाकूड फिक्या रंगाचे असते. त्याची साल पातळ असते. ( ८ टक्के ). ६ ते ८ वर्षे वाढलेले लुकेना झाड साधारणपणे ०.५४ टक्के स्पेसिफिक ग्रॅव्हीटीचे असते. हे लाकूड मध्यम प्रतीचे टणक आहे.

**हेक्टरी किती लुकेना झाडे लावावी?** लाकडासाठी लुकेना झाडे एका हेक्टरमध्ये १०,००० ( एकरी ४,००० ) अशी लावतात. दुसऱ्या वर्षी निम्मी झाडे कमी करावयाची व चौथ्या वर्षी आणखी निम्मी करावयाची म्हणजे हेक्टरी २५०० ( एकरी १००० ) झाडे राहतात. लुकेना झाडे चार ते सहा वर्षांत ( ६५ फूटाच्यावर ) २० मीटरपेक्षा अधिक वाढतात व बुंधा ४० सें. मी. ( १६ इंच ) इतका वाढतो.

लुकेना लाकूड टणक, ताकदवान आहे. त्यावर सुतारकाम करणे सोपे आहे. वाळवीचे औषध या लाकडावर बसते.

**लगदा :** कागदासाठी लुकेना लाकडापासून चांगला लगदा बनतो. या लाकडाची स्पेसिफीक ग्रॅव्हीटी (घनता) ०.५२ ते ०.५९ इतकी आहे. लुकेना झाडाचा लगदा लवकर बनतो व त्यासाठी लागणारे सर्व गुण या लाकडात आहेत. लुकेना लाकडाचा तंतु ( फायबर ) कागद उद्योगास योग्य असा आहे. लुकेना लाकडापासून बनलेला कागद थोडा लवकर फाटतो, घडी घालण्याची क्षमता कमी असते; परंतु हा कागद अधिक पारदर्शक छापण्यास योग्य असा आहे.

दीड वर्षाच्या बुंध्यापासून बनविलेल्या लुकेना कागदाची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत :

| | |
|---|---|
| प्रोसेस टाईम | ४६ मिनिटे |
| फ्रीनसेस ( सीएफसी – सीसी ) | ३५० ,, |
| बर्स्ट फॅक्टर | ८२ ,, |
| टीयर फॅक्टर | ८१ ,, |
| घड्या ( डबल ) ( एम्. आय. टी. ) | ५०० ,, |
| टेन्साईल स्ट्रेंग्थ | ९१०० ,, |
| घनता ( ग्रॅ / सें. मी. ) | ०·७८ ,, |

लुकेनाची ५ मीटर ( १५ फूट ) लांब, ३·८ सें. मी. व्यासाची लांब लाकडे फळबागांमध्ये आधाराला उपयोगी पडतात. अशा तऱ्हेचे खांब लुकेना झाडापासून तीन वर्षांत पाच वेळा काढता येतात. लुकेना झाडापासून फर्निचर बनवतात. सात वर्षांच्या साल्वाडोर झाडांपासून २० सेंटीमीटरचे २ ते ३ मीटर लांबीचे १४ सोट काढता येतात व लाकडाचा उतारा ५४ टक्के इतका असतो.

लुकेना लाकूड खांबासाठी, तुळ्यासाठी, घरासाठी, फळ-भाजी बागातील आधारासाठी वापरता येतात. वीजेचे खांब व रेल्वेचे स्लीपर म्हणून वापरता येते.

# लुकेनापासून जळाऊ लाकूड

जगातील निम्मे लाकूड स्वयंपाकासाठी व थंड प्रदेशात उष्णता निर्माण करण्यासाठी वापरले जाते. गरीब देशातील ९० टक्के लोक लाकूड वापरतात. खेड्यातील अनेक बायका रोज लाकूड डोक्यावरून वाहून आणतात. लोकसंख्या वाढत आहे व जंगलाचा ऱ्हास फार मोठ्या प्रमाणात होत आहे. त्यामुळे जळाऊ लाकडाचे भाव वाढत आहेत. दर माणशी दर वर्षी एक टन लाकूड लागते. लाकूड कमी पडल्याने जनावरांचे शेण वापरले जाऊन खत कमी होते. गेल्या तीस वर्षांत भारतात इतकी झाडे तोडली गेली आहेत की त्यांची किंमत ४०० रु. टन धरून केली तर रु. ६,००,००० कोटी इतकी आहे. आपल्या देशात आता २३ टक्के जमिनीवर जंगल राहिले नसून ते आता ११ टक्के इतके कमी झाले आहे. ३०५ मि. हेक्टर जमिनीपैकी फक्त ३५ मि. हेक्टर जमिनीवर जंगल आहे. दरवर्षी एकटक्का याप्रमाणे जंगल कमी होत आहे. झाडे कमी झाल्यामुळे पूर वाढत आहेत. पुरामुळे नुकसान वाढत आहे. राजस्थानमधील वाळवंट गुजरातकडे सरकत आहे. अवकाशयानातून घेतलेले हिमालयाचे फोटो असे दाखवितात की जवळजवळ १,००० फुटापर्यंतचे सर्व जंगल तोडण्यात आले आहे. जंगल तोडीमुळे देशाचे इतके अमाप नुकसान झाले आहे की, एकूण गुंतवणूक केली त्यापेक्षा अधिक भांडवल जंगलतोडीमुळे नष्ट झाले आहे. एक वेळ अशी येईल की सर्व देश वाळवंट बनेल. लोकांच्याकडे अन्न असेल पण शिजवायला लाकूड नसेल. या परिस्थितीतून मार्ग काढावयाचा असेल तर लुकेनासारख्या चार वर्षांत ६५ फुटाच्या वर वाढणाऱ्या वृक्षांची लागवड मोठ्या प्रमाणावर झाली पाहिजे. साल्वाडोर प्रकारची लुकेना झाडे लावली पाहिजेत. रस्त्याच्या कडेला, शेतामध्ये, रेल्वेच्या कडेला, जंगलात ही झाडे लावली पाहिजेत. लुकेना झाडाच्या लागवडीमुळे लोकांना मजुरी मिळेल. रोजगार हमी योजनेखाली लुकेना झाडे लावण्याचा कार्यक्रम हाती घेतला पाहिजे. त्यामुळे रोजगार मिळेल, झाडाचे उत्पन्न मिळेल. कोळसा करून शहरात विकता येईल. डोंगरमाथ्यावर ही झाडे चांगली वाढतात. हवाईयन प्रकारची लुकेना झाडे जळाऊ लाकडासाठी योग्य आहेत. लहान घरे, छोटे उद्योग व ग्रामीण भागात ही झाडे फार उपयोगी आहेत. डोक्यावरून जळाऊ लाकूड रोज दोन-तीन तास खर्च करून आणणाऱ्या महिलांना ही झाडे लावायला दिली तर त्या बायका ही झाडे वाढवू शकतील व त्यांचे कष्ट कमी होतील.

उद्योगधंद्यामध्ये लाकूड जाळावे लागते. लुकेना झाडाची लागवड उद्योगामध्ये 'एनर्जी प्लँटेशन' म्हणून हाती घेतली पाहिजे.

फिलीपाईन देशांत या झाडाच्या लागवडीसाठी ३ निगम स्थापन केले असून त्यापैकी दोन निगम वीजनिर्मितीसाठी लुकेनाची लागवड करतात. लुकेनाची लागवड

आता विमानाने करायला सुरुवात केली आहे. अमेरिकेसारख्या प्रगत देशांतही वीज-निर्मिती लाकूड व लाकडी कोळशावर केली जाते. लुकेना झाडाचे लाकूड ३ ते १० वर्षांच्या काळांत होऊन तोडता येईल. प्रगत देशांतही वीजेची निर्मिती लाकडापासून होते. फिनलंडमध्ये ८ टक्के, स्वीडनमध्ये १५ टक्के, अमेरिकेत अणुशक्तीपेक्षा अधिक वीज लाकडापासून निर्माण केली जाते. म्हणून आपल्या देशातही लुकेना झाडाची लागवड जळाऊ लाकडासाठी, उद्योगासाठी, वीजनिर्मितीसाठी व्हायला पाहिजे. या लाकडावर थोड्या थोड्या अंतरावर वीज निर्मिती झाली तर वीजेचे वाहून नेण्यातील नुकसान (ट्रान्स-मिशन लॉस) कमी होईल. मालावी देशांत साखर कारखान्यांना लागणारी वीज लुकेना-पासून निर्माण केली जाते.

लुकेना लाकडाची इंधन म्हणून खालील वैशिष्ट्ये आहेत :

| | आर्द्रता (प्रति शत) | राख प्रतिशत | कॅलरीज प्रति कि. ग्रॅ. | बी. टी. यू. प्रति पौंड |
|---|---|---|---|---|
| लुकेना लाकूड | १०.९ | १.६२ | ३,८९५ | ६,९७० |
| लुकेना कोळसा | | १.०० | ७,५० | १२,९८० |

कोळसा इंधन म्हणून व इतर औद्योगिक उपयोगासाठी फार महत्त्वाचा आहे. इंडस्ट्रीयल कार्बन, कॅलशियम कार्बाइड, पिग आयर्न व इतर उद्योगांसाठी कोळसा लागतो. लुकेना कोळसा एका किलोग्रॅमला ७,००० कॅलरीज म्हणजे १२,००० बी. टी. यू. प्रति पौंड इतकी उष्णता निर्माण करते. कोळसा तयार करण्याचा उद्योग ग्रामीण भागा-तील लोकांना चांगला आहे.

भाग ६

# लुकेना - झाडरुपी खत कारखाना

लुकेना झाड म्हणजे शेतकऱ्याने आपल्या शेतावर लावलेला एक खताचा कारखानाच होय. बरीचशी झाडे अशी असतात की ती लावली असताना जमिनीचा कस कमी होतो. पण लुकेना द्विदल (लेग्यूम) जातीचे झाड असून त्यामुळे जमिनीचा कस वाढतो. जमिनीची धूप थांबते. या झाडामुळे इतर पिके चांगली जोमाने येतात. त्यामुळे या झाडाला 'नर्स'–दाई वृक्ष समजले जाते. म्हणून हे झाड शेतकऱ्याला अनेक दृष्टींनी वरदान ठरते.



आकृती १२ जोंधळयाच्या शेतात लुकेना झाडे लावली तर पीक दीड ते दुपटीने वाढते. शिवाय झाडे भरभर वाढतात.

जनावरे अतिचरणे, जमिनी जाळणे, बेछूट झाडांची तोड व जंगलाचा दुरुपयोग यामुळे जमिनीच्या दरडी कोसळणे, पूर येणे, जमिनीची धूप होणे, नद्या-नाले आटणे इत्यादी संकटे आपल्यावर ओढवतात. जंगल पूर्णपणे जाऊन चराऊ कुरणे तयार होतात

व त्या जमिनीवर गवत उगवणे पण अशक्य होते. जमीन एकदा का ऊन-वारा पाऊस यामध्ये उघडी पडली की जमिनीचा वरील सकस भाग वाहून जातो व जमिनीवर साधे गवतही वाढत नाही अशी भयानक परिस्थिती निर्माण होते.

वर्ल्डवॉच इन्स्टीटयूट या संस्थेने इशारा दिला आहे की, निसर्गाचा समतोल राखणाऱ्या जंगलाची तोड फार मोठ्या प्रमाणांत आफ्रिका, अमेरिका, आशिया खंडात होत आहे. या तोडीची मुख्य कारणे लोकसंख्या वाढ व शेतीखाली आणली जाणारी जमीन अशी आहेत. जळाऊ लाकडासाठी जंगलाची तोड फार मोठ्या प्रमाणात होते. तसेच नफेखोरीसाठी जंगलतोड फार मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. डोंगरमाथे व जमिनीवरील झाडे तोडली की पूर अधिक येतात व जमिनीची धूप वाढते. जे लोक लाकूड जळणावर अवलंबून असतात अशा १/३ लोकांची फारच आबाळ होते. सरपणाचे दुर्भिक्ष्य वाढले की लोक जनावराचे शेण जाळण्यासाठी वापरतात. त्यामुळे जमिनीला मिळणारा सेंद्रीय खताचा पुरवठा कमी होतो. एकूण एक दुष्ट चक्र चालू होते.

उष्ण कटीबंधातील झाडे तसे म्हटले तर स्वतःच्याच पालापाचोळयावर पुनः पुनः जगत असतात. झाडाची पाने, फुले, फळे खाली पडतात, कुजतात, मुळापर्यंत खोलवर खतरुपाने पोचतात व झाडे पुनः तरारतात व नवीन झाडे येतात. यासाठी मिळणारी पौष्टिके ही जमिनीपेक्षा पालापाचोळयातून अधिक मिळतात व जंगले परत वाढ धरतात. परंतु एकदा झाडे तोडली की झाडाची मुळे आपोआप मरतात. पौष्टिके कमी होतात, पालापाचोळयाचे आवरण रहात नाही व जमिनीच्या पृष्ठभागाला तडे पडायला सुरुवात होते. ती उन्हात वाळते व सिमेंट कॉंक्रीटसारखी घट्ट बनते किंवा वारा व पावसामुळे धुपून जाते.

म्हणून जमिनीचे वृक्षवल्लीचे आच्छादन परत तयार करण्यासाठी खोलवर मुळे असणारी, भरभर वाढणारी झाडे व झुडपे वाढविली पाहिजेत. त्यासाठी लुकेना ही झाडे आदर्श ठरतात. त्यामुळे जमिनीला एक प्रकारचे जिवंत संरक्षण मिळते. शिवाय या झाडाचा उपयोग मानवाला अनेक प्रकारांनी होतो. लुकेना झाडामुळे जमिनीची सुधारणा खाली दाखविल्याप्रमाणे होते :

१) जमिनीमध्ये नायट्रोजनचा पुरवटा करते.
२) पाने पालापाचोळयाच्या रूपाने सेंद्रीय खते देऊन जमिनीचा पृष्ठभाग व कस सुधारते.
३) जमीन घट्ट न होऊ देता भुसभुशींत राखते.
४) जमिनीची पाणी शोषून घेण्याची क्षमता वाढविते.
५) जमिनीतील पाण्याचे बाष्पीभवन कमी करते.
६) जमिनीला वृक्षांचे आच्छादन पुरवून उन्हं, वारा, पाऊस यांपासून जमिनीचे रक्षण करते.
७) जमिनीची धूप व घसरून जाणे थांबविते.

चांगली जमीन व योग्य ती आर्द्रता असली तर एक हेक्टर जमिनीमध्ये (३ फूट) १ मीटर उंच इतकी झाडे असली तर ५००–६०० किलोग्रॅम इतके नायट्रोजन जमिनीला मिळते. मक्याच्या शेतात लुकेना झाडे लावली तर मक्याचे पीक खत देऊन जितके वाढेल तितके वाढते असे आढळून आले आहे. अशा प्रकारे लुकेना झाडामुळे जमिनीला सेंद्रीय खते (ग्रीन मॅन्युअर) मिळून जमिनीचा कस वाढतो. म्हणून लुकेना झाडे ही नुसतीच बांधावर न लावता शेतामध्ये पण लावली तर, शेताचे पीक वाढते व शेतकऱ्याला जनावरांचा चारा, सरपणासाठी लाकूड, फुले व खत मिळून त्याला शेत व जंगल यांचा सुरेख संगम घडवून आणता येतो. शेतीचे पीक अधिक वाढते व जंगल संपत्तीचा लाभ त्याला वर्षभर आपल्या शेतावर घेता येतो. आज आपल्या देशात जंगल एका बाजूला व शेती दुसऱ्या बाजूला–दोघांचा काहीही संबंध नाही अशी जी परिस्थिती झाली आहे ती सुधारणे लुकेना झाडांमुळे शक्य होईल. ‘फार्म फॉरेस्ट्री’ ‘शेतजंगल’ ही कल्पना मूर्त स्वरूपांत आणण्यासाठी लुकेना हे झाड फार महत्वाचे आहे.

लुकेना झाडाची पाने दोन आठवड्यांत कुजून योग्य ते खत व मल्च जमिनीला पुरवतात. हळूहळू होणाऱ्या या प्रक्रियेमुळे झाडांना पौष्टिके व प्रथिने योग्य प्रमाणांत मिळतात. यापेक्षा जलद गतीने पाने कुजली तर झाडांची मुळे सर्व पौष्टिके शोषून घेण्याआधीच तयार होऊन फुकट जातात. किंवा मीठ तयार होऊन झाडे मरतात.

लुकेना पानातील ४० टक्के नायट्रोजन जमिनीला उपकारक ठरतो व त्यामुळे उत्पादनांत वाढ होते. लुकेना झाड हे स्वस्त व पुनः पुनः खत मिळवून देण्याचा एक शेतावरील कारखानाच आहे. आपल्या देशांत इ. स. २००० साली खताची मागणी १ कोटी ७० दशलक्ष टन इतकी वाढेल; पण त्यामानाने उत्पादन मात्र फक्त ५९ दशलक्ष टन इतके होईल. म्हणजे जवळजवळ १ कोटी ११ दशलक्ष टन इतका तुटवडा पडेल म्हणजे आपल्या शेतकऱ्यांना सेंन्द्रीय खताकडेच धाव घ्यायला लागेल. लुकेनाची झाडे लावली तर शेतावरच खत कारखाने तयार होतात. पेट्रोलच्या किंमती इतक्या वाढत आहेत की रासायनीक खते पुढील काही वर्षांत छोट्या शेतकऱ्यांना अगदी न परवडणारी होतील अशी भीती वाटू लागली आहे.

ग्रामीण भागांत रासायनिक खते किंमत व नेण्याआणण्याच्या दृष्टीने अजिबात परवडत नाहीत. लुकेना झाडे लावली तर खताचा प्रश्न हमखास रीतीने सुटू शकेल. फिलीपाईन्स, इंडोनेशिया या देशांत नारळाच्या बागांत लुकेना झाडे लावल्यामुळे त्या देशातील नारळाचे उत्पादन जगात १ व दोन नंबरचे झाले आहे. भारताच्या एका जिल्ह्याइतका फिलीपाईन्स हा छोटा देश भारताच्या दुपटीने नारळ काढतो. केळ्याची निर्यात ८ लाख ३७ हजार टन करतो; तर आपली केळ्याची निर्यात फक्त १५,००० टन इतकीच आहे. या सर्व गोष्टी लुकेना झाडांमुळे झालेल्या आहेत. आपल्या देशातही लुकेना झाडे केळी, संत्री, नारळ, सुपारी, कॉफीच्या बागा व इतर पिकांची शेते यांमध्ये

दर एकरी २०० ते ३०० अशी झाडे लावली तर ही सर्व पिके लुकेनाच्या मुळांपासून जमिनीला मिळणाऱ्या खतांमुळे अधिक वाढतील.



**आकृती १४.** नारळाच्या बागेत खतासाठी लुकेना झाडे लावली तर नारळाचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात वाढते. साधे बियाणे हायब्रीड बियाणाप्रमाणे पीक देते.

लुकेना झाडाच्या मुळाशी गाठी बनतात व या मुळांची ऱ्हिझोबियम नावाच्या जीवाणूशी मैत्री होते व त्यामुळे जमिनीला नायट्रोजन मिळत रहातो. शिवाय लुकेनाची पाने पिके वाढण्याच्या वेळी तोडून जमिनीवर टाकली तर त्यातील ४० टक्के नायट्रोजन पिकांना मिळतो. लुकेना व सदाफुलीचे झाड एकाच ठिकाणी लावले तर लुकेनामुळे सदाफुलीचे झाड फार जोमाने वाढते, पाने मोटी होतात असे आढळून आले. साध्या सदाफुलीच्या पानाचा आकार ४.५ सेंटीमीटर लांब व २ सें. मी. रुंद पण लुकेनाशेजारच्या सदाफुलीचा पानाचा आकार ९ सें. मी. लांब ४.५ सें. मी. रुंद झाला.

# जंगल पुनर्निर्मिती

माणसाने जंगलाचा नाश फार मोठ्या प्रमाणांत केला आहे. अमेरिकेतील १/३ झाडे, आफ्रिकेतील ५० टक्के जंगले, आशिया खंडातील ६६ टक्के झाडे व भारतातील ९० टक्के जंगले तोडली गेली आहेत. उरलेली झाडे वाचविणे व नवीन जंगल वाढविणे अत्यावश्यक आहे. बरीचशी झाडे अशी आहेत की त्यांना वाढण्यास ५० ते ७० वर्षे लागतात. म्हणून ४–५ वर्षांत भराभर वाढणारी लेग्युम जातीची लुकेना झाडे लावणे ही या युद्धातील प्रथम रक्षणफळी होऊ शकेल. डॉ. स्वामीनाथन् सदस्य, योजना मंडळ यांनींही लुकेना सारखी झाडे आपल्या देशात फार मोठ्या प्रमाणावर लावली पाहिजेत असे आवर्जून सांगितले आहे.

सरपण जाळणाऱ्या उद्योगांनी, वीज केंद्रांनी, शेतकऱ्यांनी, शहरातील लोकांनी रस्त्याच्या कडेला, शेतात, जंगलांत, डोंगरमाथ्यावर ही झाडे लावली पाहिजेत.

वाळलेल्या लुकेना पानाच्या खताचे निरनिराळे घटक खालीलप्रमाणे असतात:

| | प्रतिशत |
|---|---|
| नायट्रोजन | २·२ ते ४·३ |
| फॉस्फरस | ०·२ ते ०·४ |
| पोटॅशियम | १·३ ते ४·० |
| कॅल्शियम | ०·८ ते २·०० |
| मॅग्नेशियम | ०·४ ते १·०० |

लुकेना पाने वाळलेली असतील तर त्यातील खताचे प्रमाण अधिक होते. सहा पोती वाळलेल्या लुकेना पानांत अमोनियम सल्फेटच्या एका पोऱ्यात जितका नायट्रोजन असतो, तितका असतो. हे खत ग्रामीण भागातही शेतकऱ्याला निर्माण करता येते.

लुकेना झाड स्वत: एक कल्पवृक्ष असून इतर झाडांची वाढ करण्यास फार मदत करते. या झाडामुळे वातावरण व जमीन थंड होते; जमिनीतील पाणी अधिक काळ टिकते व इतर झाडे चांगली वाढतात. जमिनीवर पडलेल्या पानाच्या थरामुळे पावसाचे पाणी अधिक शोषून घेतले जाते. पाणी चांगले मुरल्यामुळे जमिनीची धूप थांबते. नायट्रोजन पुरवठ्यामुळे इतर गवत व झाडे चांगली वाढतात. लुकेना झाडामुळे इतर झाडांची वाढ व त्याचे पीक ५० ते १०० टक्के वाढते. म्हणून नारळ, पोफळी, सुपारी, आंबे, कॉफी इत्यादी फळबागांमध्ये लुकेना झाडे लावली तर ही पिके ५० ते १०० टक्क्यांनी वाढण्याची शक्यता आहे हा लुकेना झाडाचा फार मोठा फायदा आहे. ही झाडे रबर, साग इत्यादी झाडांमध्ये लावली तर खूप फायदा होईल.

लुकेना झाडे

१. डोंगर माथ्यावर वाढू शकतात. आपल्याकडे बरेचसे डोंगरमाथे उजाड व बोडके झाले आहेत. त्यावर ही झाडे लावता येतील.

२. जेथे जमिनीचा कस कमी आहे व पाऊसपाणी हवामान प्रतिकूल आहे अशा ठिकाणी लुकेना झाडे जगू शकतात.

३. लुकेना झाडाची जंगले वाढविली तर त्यापासून सरपण, लाकूड, गुरांचा चारा व जमिनीला खत मिळू शकेल.

४. एकदा ही झाडे लावली की सतत वाढत राहतात. ही झाडे दोन वर्षांत फळे, फुले देऊ लागतात व झाडाचे आयुष्य जवळ जवळ ४० वर्षे इतके असते. झाडाची वाढ ४ ते ६ वर्षांत ६'१ फूटाच्यावर इतकी होते.

५. ही झाडे प्रत्येक गावाच्या सामायिक चराऊ जमिनीत लावता येतील व गुरांना द्वीस्तरीय म्हणजे जमिनीवर गवत व १ मीटर उंचीवर ( ३ ते ४ फुटावर ) लुकेना पाने खायला मिळतील. झाडे त्यापेक्षा अधिक वाढली तर तिसरा स्तर निर्माण होईल.

६. ही झाडे जंगलाचे आगीपासून रक्षण करतात कारण या झाडांना सहसा आग लागत नाही.

७. या झाडामुळे जमिनी जाळून शेती करण्याची प्रथा बंद करता येईल. कारण या झाडामुळे जमिनीचा कस न जाळता वाढवता येतो.

८. लुकेना झाडे जमिनी सुधारतात व इतर पिकांसाठी नर्स ( दाई ) बनतात.

'इंडोनेशिया' फिलपाईन्स व इतर देशांत लुकेना झाडाची लागवड फार मोठ्या प्रमाणांवर हाती घेण्यात आली आहे.

लुकेना झाडाची लागवड हाताने किंवा पेरणी यंत्राने करता येते. विमानातूनही या झाडाची लागवड केली जाते. लुकेना बीयाणे ओळीने डोंगरमाथे, उतार यावर लावले तर ही झाडे वाढतात. वर झाडे लावली तर बियाणे खाली उताराबर पडून हे जंगल भरभर वाढते. डोंगरावर लुकेना झाडे व इतर पिके घेणे शक्य होते.

वाऱ्यामुळे या झाडावर विशेष परिणाम होत नाही. फक्त पाने गळून पडतात इतकेच. मुळे खोल जात असल्याने ही झाडे वाऱ्यामुळे क्वचितच उन्मळून पडतात. या उलट केळी, नारळ, कोको, कॉफी फळबागांमध्ये ही झाडे वारथोपी ( विन्ड ब्रेक ) म्हणून उत्तम कामगिरी बजावतात. सपाट जमिनीवर लुकेना झाडे जोरात वाढतात. तरीपण १००० मीटर( ३ हजार फूट ) उंचीपर्यंतच्या प्रदेशांतही ही झाडे वाढू शकतात.

प्रगती करणाऱ्या देशांमध्ये जंगल वाढविण्यामागे अनेकविध हेतु असतात. सरपण, लाकूड, जमिनीची व इतर पिकांची सुधारणा, रानटी जनावरे वाढविण्याची सोय, या सर्व गोष्टींमुळे लुकेना झाड आदर्श आहे.

लुकेना झाडे लावली तर, पुनर्निर्माण ताबडतोब सुरू होते. इतर झाडाच्या बाबतीत एक दोन किंवा अधिक वर्षे फुकट जातात. लुकेना ही झाडे तोडली तर अगदी

थोड्या दिवसांत परत नवीन कोंब फुटतात. लुकेना झाड जितके तोडावे तितके वाढते. ते लाकूडतोड्यालाही हरवते.

काही देशांत काही विशिष्ट प्रकारची विषारी गवते इतकी वाढतात की त्यामुळे गुरांना व शेतकऱ्यांना त्रास होतो. उदाहरणार्थ पार्थेनियम गवत. त्यामुळे रोग फैलावतात, इतर खाद्य गवत उगवत नाही. यावर उतारा म्हणजे लुकेना झाडे लावणे हा आहे. जमीन नांगरून पेरणी यंत्राने लुकेना बी लावले तरी ही झाडे चांगली उगवतात. तीन वर्षांत लुकेनाचे दाट जंगल होते व नको असणारे गवत उगवण्याचे बंद होते. फिलीपाईनमध्ये ६० लाख हेक्टर जमीन गवतामुळे फुकट गेली होती. त्यासाठी त्यांनी एक मोठी लुकेना नर्सरी केली व रोज १० हजार लुकेना रोपे तयार केली जात. लुकेनाची रोपे पुरविण्यासाठी आता या देशात शाळा, कॉलेजे, देवळे, चर्च, मशिदी, उद्योगधंदे, स्मशान, येथेही लुकेना नर्सरी काढल्या आहेत. या देशात प्रत्येक सरकारी नोकराला दर महिन्याला वीस लुकेना झाडे लावल्याशिवाय पगारच मिळत नाही. अशाच प्रकारची झाडे लावण्याची संवय विद्यार्थी, वृद्धाश्रमातील लोक, स्त्रिया यांना लावली पाहिजे. फिलीपाईन देशांत वृक्षारोपण जून ते डिसेंबरपर्यंत सतत चालू असते. अनेक परदेशी देशांत वाढदिवसाच्या दिवशी, लग्नाच्या दिवशी, सण व राष्ट्रीय सुट्यांच्या दिवशी झाडे लावली जातात. पूर्वी प्रत्येक माणूस अंत्यविधीसाठी आपल्याजवळ एक सोन्याची आंगठी ठेवीत असे; पण आता सोने असूनही अंत्यविधीसाठी लाकूड मिळेल की नाही याची शंका निर्माण झाली आहे. म्हणून प्रत्येक माणसाने आपल्या अंत्यविधीसाठी आणि इतर गरजासाठी



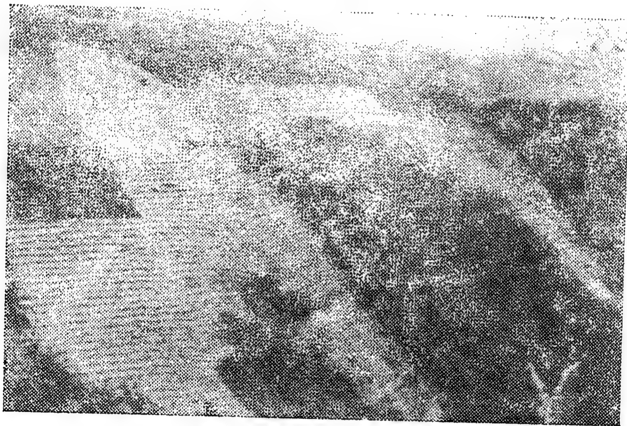
**आकृती १५.** डोंगराळ भागांत लुकेनी फांद्या लावून माती लोटून देतात व त्यामध्ये तंबाखू, कांदा वगैरे पिके लावतात.

लाकूड उपलब्ध व्हावे म्हणून २५ लुकेना झाडे लावली पाहिजेत. दर महिन्याला लावली तर समाजावर फार उपकार होतील.

शहरे सुशोभित करण्यासाठी लुकेना झाडाचा वापर करता येणे शक्य आहे. नुसत्या गवतावर जनावरे जगू शकत नाहीत त्यासाठी लुकेना झाडे लावली पाहिजेत. ज्या उद्योगांना लाकूड जाळावे लागते व उत्पादनासाठी लाकूड लागते त्यांना डोंगरमाथे, उजाड माळ, रस्ते व इतर ठिकाणी झाडे लावण्याची सक्ती केली पाहिजे. वीजनिर्मिती केंद्रांनी पण लुकेना झाडाची लागवड मोठ्या प्रमाणावर घेतली पाहिजे.. देशात तीन पिढ्यांची झाडे लहान, मध्यम व मोठी अशी दिसली पाहिजेत. झाडे लावून येणारे उत्पन्न त्या त्या लोकांना दिले पाहिजे. जागतिक बँकेने गुजरातसारख्या राज्याला वन संवर्धनासाठी ३ कोटी रुपये दिले. त्याचप्रमाणे लुकेनासाठी फार मोठ्या प्रमाणांत जागतिक बँकेकडून कर्ज मिळणे शक्य आहे.

दगडी कोळसा, खनिजे, पेट्रोल बनविण्यासाठी निसर्गाला हजारो वर्षे लागतात; पण लाकूड हे ५-१० वर्षांत परत निर्माण करता येते. म्हणून घरबांधणी, फर्निचर, कागद, वस्त्र-प्रावरणे, वीजनिर्मिती इत्यादींसाठी लाकडाचा जास्तीत जास्त उपयोग झाला पाहिजे. येत्या काही काळांत लाकडाची पैदास करणे हे शेतीच्या इतर उत्पादनापेक्षा अधिक फायद्याचे ठरेल. गुजरातमधील कांही शेतकऱ्यानी शेती सोडून झाडे लावण्याचा उपक्रम केला; तर त्यांना एकरी रुपये १६,००० इतके उत्पन्न मिळाले.

लुकेना झाडाचे बी टाकले तर बारा वर्षांनी तेथे लुकेना जंगल तयार झाले व दर हेक्टरी २० घनमीटर (म्हणजे एकरी २९० घनफूट) लाकूड मिळाले.



**आकृती १६.** लुकेना झाडे ७० डी. उतार असलेल्या उघड्याबोडक्या डोंगरावर लावली तर शेतीची जमीन तयार होते.

**लुकेना - एक अग्नीसंरक्षक –** लुकेनाचे दाट जंगल असेल तर गवताला आग लागून जंगल जळून जाण्याचे प्रमाण कमी होते. जेथे आगी लागण्याची शक्यता जास्त आहे तेथे लुकेना झाडे लावली तर आग लागण्याचे प्रमाण बरेच कमी होते.



**आकृती १७.** फिलीपाइन्स येथील एक लुकेना रोपवाटिका. येथून रोज दहा हजार रोपे वाटली जातात.

# लुकेना झाडाचे इतर उपयोग

लुकेना झाडाचे महत्त्व २० व्या शतकाच्या सुरुवातीस जावा येथील कॉफी मळयांच्या अनुभवावरुन प्रथम लक्षात आले. कॉफी झाडाच्या मध्ये उंच लुकेना झाडे लावल्यामुळे कॉफीच्या पानांना सूर्यापासून संरक्षण मिळाले. सावली देणारी झाडे म्हणून लुकेना झाडाची खालील वैशिष्ट्ये लक्षात घेण्याजोगी आहेत. (१) ही लुकेना झाडे इतर झाडांच्या मुळांना विशेष त्रास देत नाहीत, (२) या झाडावर विशेष रोग येत नाहीत. ३) ही झाडे सहज लावली जातात. (४) या झाडांची फारशी काळजी घ्यावी लागत नाही, (५) या झाडांची पाने व लाकूड जनावरांना व सरपणासाठी उपयोगी पडतात, (६) त्याच्या खाली पडणाऱ्या पानामुळे इतर झाडांना पौष्टिके मिळतात. (७) व झाडाच्या मुळांमुळे नायट्रोजन मिळून इतर पिके चांगली वाढतात. म्हणून लुकेना झाडे इतर पिकांना सावलीशिवाय आणखी कितीतरी गोष्टी देतात. लुकेना झाडाला "नर्स" म्हणतात कारण त्याच्या सावलीत वाढणाऱ्या झाडाची काळजी ते फार चांगल्या प्रकारे घेते

लुकेना झाड हे नर्स म्हणून चहा, कॉफी, निलगिरी, संत्री, मिरी, साग, रबर नारळ, पाम वगैरे झाडांच्या बागेत फार चांगली जबाबदारी पार पाडते.

पुर्टोरिको या देशांत असे आढळून आले की, केळयांच्या बागेत लुकेना झाडे लावली तर या झाडाची सावली उपकारक ठरते व पीक दुप्पट येते. कारण उन्हामुळे पानावर डाग पडण्याचा (लीफ स्पॉट) रोग होतो. लुकेना सावलीमुळे हा रोग कमी केला जातो.

गेल्या काही वर्षांत रासायनिक खते स्वस्त पडत असल्यामुळे लोक त्यांचा वापर करू लागले; पण आता पेट्रोलच्या किमती भरमसाठ वाढल्यामुळे ती आता शेतकऱ्यांना परवडेनाशी झाली आहेत. म्हणून शेतकरी आता परत सेंद्रीय खताकडे वळू लागले आहेत. म्हणून लुकेना झाडाचे महत्त्व आता वाढू लागले आहे. नारळाच्या बागेत छोटी लुकेना झाडे लावली तर नारळाला हिरवे खत (ग्रीन मॅन्युअर) मिळू शकते.

**शेत जंगल–ॲग्रोफॉरेस्ट्री–फार्म फॉरेस्ट्री**–जमिनीचा कस वाढविण्यासाठी शेतावर काही लुकेनासारखी झाडे लावावीत, त्यामुळे शेताचे पीक चांगले येते व छोट्या शेतकऱ्यांना जंगल संपत्तीचा लाभ शेतावरच घेता येतो.

लुकेना झाडांच्या खाली जोंधळे व इतर पिके, केळी, शेंगा, भुईमूग वगैरे पिके घेता येतात. यामुळे पीकही येते व जंगल वाढून लाकूड, पल्प (लगदा), जनावरांना पानेही वर्षभर मिळत राहतात. या झाडामुळे केळीच्या व इतर बागांसाठी आधार देण्यासाठी खांब उपलब्ध होतात. दोन्हींचा म्हणजे शेत व जंगल यांचा लाभ उठविणाऱ्या शेतकऱ्यांचे नावही "जंगल शेतकरी" असे ठेवावे लागेल. हे झाले तर जंगल एकीकडे व,

शेत दुसरीकडे अशी सध्याची परिस्थिती बदलेल व दोन्हीचा संगम होऊन जंगल शेतकऱ्याचे उत्पन्न अधिक वाढेल. जंगलतोड करून शेती करण्याचे दिवस संपले पाहिजेत. त्यामुळे भारतातील जंगल साफ होत आहे.

जगामध्ये २५ कोटी शेतकरी जंगल तोडून जाळून शेती करणारे आहेत; त्यापैकी १० कोटी आपल्या भागात आहेत. सरकती शेती सोडून आता लोक लुकेनाची झाडे लावतात. ही झाडे वाढतील तशी जमीन अधिक कसदार बनते कारण लुकेना मूळांपासून नायट्रोजन मिळतो. १० वर्षे वाट बघत बसण्याऐवजी लुकेना झाडे लावलेल्या भागात दोन वर्षांत परत शेती करता येते. कारण दोन वर्षात जमिनीला भरपूर नायट्रोजन लुकेनामुळे मिळालेला असतो. डोंगराच्या उतारावर व घळीत लुकेना झाडे लावली तर पानापासून मिळणाऱ्या खतामुळे शेती सरकवण्याची जरुरच पडणार नाही. त्यामुळे शेतकऱ्यांना इकडे तिकडे हलावे लागणार नाही.

## लुकेनाचे इतर उपयोग

**मानवी खाण्यासाठी** :- अमेरिका, इंडोनेशियामध्ये लुकेना मानवी खाद्य म्हणून वापरतात. पाने, कोंब, शेंगा कच्च्या अथवा उकडून खातात. बिया भाजून त्या



**आकृती १८.** लुकेनाच्या उकडलेल्या शेंगा मुलगा आवडीने खातो आहे.



**आकृती १९.** लोकांना लुकेनाच्या शेंगा विकून आपला चरितार्थ चालवणारी स्त्री.

दळतात व त्यापासून कोकोसारखे पेय बनवतात. बियांपासून माळा बनवतात. ग्रामीण भागातील लोक लुकेना शेंगा विकून गुजराण करतात.

**डिंक** :– लुकेनापासूत डिंक निघतो. हा डिंक बियापासून काढतात व तो २५ टक्के इतका निघतो. हा डिंक आईसक्रीममध्ये, गोळ्यामध्ये लागतो. फेस पावडरमध्ये पण हा डिंक लागतो. लुकेना डिंकावर अधिक संशोधन होणे आवश्यक आहे. लुकेना झाडाला २ वर्षात १०–१५ पौंड शेंगा येतात.

तपकिरी लाल रंगाच्या लुकेना बियांपासून माळा करतात. शहराची शोभा वाढविण्यासाठी लुकेना झाडाचा उपयोग मोठया मोठया शहरांत करतात.

**रंग** :– लुकेना झाडापासून बी, शेंगा व बुंधा यांपासून पिवळा, तांबडा, तपकिरी व काळा असे चार रंग तयार करतात.

लुकेना झाडे शोभेची झाडे म्हणून लोक हल्ली ठेवू लागले आहेत.

वरील सर्व गोष्टी लक्षात घेता लुकेना हा एक क्रान्तिकारक कल्पवृक्ष आहे हे आपल्या लक्षात येईल. याची लागवड मोठ्या प्रमाणावर झाली पाहिजे.

भाग ८

# लुकेना लागवड

लुकेना झाडाची लागवड मोठ्या प्रमाणावर करायची तर बियाणे पुरविण्यासाठी व्यवस्था केली पाहिजे. भारताच्या प्रत्येक राज्यात लुकेना लागवड करण्यासाठी एक स्वतंत्र महामंडळ निर्माण होणे अगत्याचे आहे. जिल्हापरिषदा, प्रादेशिक विकास मंडळे, जिल्हा शेतकी विभाग, जिल्हा वन विभाग, शाळा, कॉलेजे, ऑफीस, देवळे, मशिदी या सर्वांनी या झाडाची लागवड करण्यात मदत केली पाहिजे.

कोणती लुकेना झाडे कोठे लावायची याबाबत संशोधन झाले पाहिजे. लुकेनाबद्दल खालील संशोधन झाले पाहिजे.

१. लुकेना झाडामुळे नायट्रोजन फिक्सेशन कसे वाढेल ?
२. आम्लयुक्त जमिनीत ही झाडे कशी वाढतील.
३. लुकेना झाडासाठी लागणारी पौष्टिके व त्यांचे प्रमाण.
४. उंच पातळीच्या प्रदेशात ही झाडे कशी वाढतील.
५. दलदलीच्या भागात उंच जमिनीवर, अल्युमिनियम असणाऱ्या जमिनीत कोणत्या प्रकारची लुकेना झाडे वाढतील ?
६. रोपटी वाढविण्याचे तंत्र.

**लुकेना पानावर संशोधन** : मायमोसिन, गुरांसाठी गवत व लुकेना कुरणे तयार करण्याबाबत संशोधन होणे आवश्यक आहे.

लुकेनाच्या नवीन जाती शोधून काढणे, लुकेना झाडाचा जमिनीच्या धूपीवर काय परिणाम होतो हे पाहिले पाहिजे. लुकेना लाकडावर अधिक संशोधन झाले पाहिजे. लुकेना झाडांचा सरकत्या शेतांमध्ये काय उपयोग होईल याचा विचार होणे आवश्यक आहे.

## लुकेना झाडाचे बियाणे कोठे मिळेल ?

लुकेना झाडाचे बियाणे फिलिपाईन्स या देशातून व काही विशिष्ट प्रकार इतर देशांतून आणावे लागतील.

भारतात कुबामूळचे सर्वप्रथम महत्त्व जर कोणी ओळखले असेल तर ते कृषि शिक्षणसंस्था कोसबाड हिल् यांनी होय. तेथे या झाडाची लागवड १९६७ साली करण्यात आली. त्यानंतर भारतीय कृषि-औद्योगिक प्रतिष्ठान यांनी उरळीकांचन येथेही मोठ्या प्रमाणात त्याची लागवड केली. ह्या दोन्ही संस्थांतून कुबामूळचे बी उपलब्ध होईल. त्याव्यतिरिक्त राज्याचे वन खाते व पशुसंवर्धन खाते ह्यानीही त्यांच्या जमिनींवर लागवड केली असून त्यांचेकडेही बी उपलब्ध होईल. मुंबई येथील मॅनेजमेंट रीसर्च सर्व्हीसिस् ही संस्था बियाणे मिळवियांत मदत करील.

पण प्रथम वर्णन केलेल्या विशिष्ट प्रकारच्या लुकेना झाडाचे बियाणे फार मोठ्या प्रमाणावर फिलिपाईन्स व इतर देशांतून आयात करावे लागेल व त्याबाबत योग्य ती व्यवस्था केली जात आहे. केंद्र सरकारने दर वर्षी अडीच टन बियाणे मागविण्याचे ठरविले आहे. बियाणे आयात करण्याची खुली परवानगी सर्वांना असावी म्हणून आयात धोरणांत बदल होणे आवश्यक आहे.

बँकांनी लुकेनाबाबत एक धडक लुकेना कार्यक्रम घेतला पाहिजे. बँकांनी हा कार्यक्रम घेतला तर शेती व दुग्ध व्यवसाय, लाकूड व इतर उद्योग यांना आर्थिक दृष्ट्या फार मदत होईल व त्यांचा कर्जबाजारीपणा कमी होण्यास मदत होईल. लुकेना नर्सरी बनवून रोपे मोठ्या प्रमाणांत दिली तर अनेक लोकांना रोजगारी व शाळा, कॉलेजेस्, मंदिरे, वृद्धाश्रम इत्यादींना उत्पन्नाचे साधन होईल. प्रत्येक माणसाने महीन्याला वीस झाडे लावली पाहिजेत असा कायदा होणे आवश्यक आहे.

भाग ९

# लुकेना-आधारीत उद्योगधंदे

**लुकेनाची आणखी कांही वैशिष्ट्ये** :- लुकेना हे झाड शेती व उद्योगधंद्याच्या दृष्टीने फार महत्त्वाचे आहे. ऊस पिकविला जाणाऱ्या जमिनीत काही वर्षांनंतर मीठ फुटते व प्रत्येक खेड्यांत हजारो हेक्टर जमीन नाकामी होते. अशा जमिनीत जीपसम टाकून लुकेना झाडे लावली तर या जमिनी परत पिकाखाली आणता येतील.

उद्योगधंद्यामुळे हवामान दूषित होत असते, त्यावर उपाय म्हणून लुकेना झाडे लावली तर हवाशुद्धीकरणास मदत होईल. एअर व वॉटर पोल्यूशन बोर्डाने लुकेना झाडे लावण्याची सक्ती उद्योगधंद्यांवर केली पाहिजे.

केळी, नारळ, ऊस व इतर फळफळावळ लुकेना लागवडीमुळे वाढली तर निर्यात व्यापारास चालना मिळेल.

लुकेना-शेतावर म्हणजे शेताच्यामध्ये लावले तर बसबीचा प्रश्न निर्माण होत नाही व शेतीचे उत्पादन वाढते आणि शेतकऱ्याला जंगल-वस्तू पण मिळू लागतात.

लुकेना झाडाच्या लाकडावर चालणारा रु. १५,००० चा गॅसीफायर बनविला तर ५०० कुटुंबांना वीज पुरविता येते.

लुकेना हे झाड आपल्या तरुण व बेरोजगार व्यक्तींना काम देऊ शकेल. लुकेना झाडांची लागवड व त्यांचे पालनपोषण करण्याचे काम रोजगार हमी योजनेखाली देता येईल.

**लुकेना व उद्योगधंदे** : लुकेना झाडामुळे अनेक प्रकारचे उद्योगधंदे स्थापन होऊ शकतील.

दुग्धव्यवसाय, वीजनिर्मिती, कोळसा बनविणे, कागद बनविणे लुकेना पानांपासून गुरांचे खाद्य (लुकेना पेलेटस्) बनविणे लुकेना पानांपासून शाळेतील मुलांसाठी प्रोटीन काढणे, लुकेनाच्या बिया, शेंगा, बुंधा व साली यांपासून काळा, तांबडा, तपकिरी व पिवळा असे चार रंग तयार करणे, डींक काढणे, लुकेना बियांपासून माळा व कोकोसारखे पेय बनविणे, लुकेना लाकडापासून फर्निचर बनविणे, निर्जलीकरणाचे उद्योग चालविणे, इत्यादि अनेक प्रकारचे उद्योग लुकेना झाडाच्या आधाराने सुरू करता येतील.

भाग १०

# लुकेना क्रान्तीचे आधारस्तंभ

लुकेना झाडाबद्दल महाराष्ट्र टाईम्समध्ये दिनांक ३० ऑक्टोबर १९८० रोजी लेख लिहिल्यावर असंख्य पत्रे आली. त्यामध्ये शेतकरी, शेतकरी संस्था, पशुसंवर्धन संस्था, आयुर्वेद कॉलेज, साखर कारखाने यांनी लुकेना झाडे लावण्याची इच्छा व्यक्त केली. त्यांनी आमच्याकडून बी नेले. या झाडाविषयी एक सामुदायिक विचारमंथन झाले. वर्धा, नागपूर, सांगली, अकोला, बेंगलोर, अहमदाबाद, गोवा इथे ही झाडे लावली गेली. कोसबाड येथे श्री. जयंतराव पाटील यांनी लावलेली बी २–५ महिन्यांत ६ फूट उंच वाढली आहेत. बियाणे मागवून झाडे लावण्याचे काम आता जोराने सुरू होईल असे दिसते. जिल्हा परिषदा, वनविभाग, उद्यान विभाग, आयुर्वेद शाळा, कागद कारखाने, कोकण विकास महामंडळ, भाभा रीचर्स सेंटर इत्यादी लोकांनी व संस्थांनी या कामांत लक्ष घातले आहे. केंद्र सरकारने मोठ्या प्रमाणावर बियाणे आयात करण्याचे ठरविले आहे.

लुकेना क्रान्ती ही प्रथम आपल्या मनात रुजली आहे असे म्हणायला हरकत नाही. याबाबत प्रथम हा विचार उचलून धरला ते लोक व संस्था यांना लुकेना क्रान्तीचे आधारस्तंभ म्हणावे लागेल.

# लुकेना क्रांती एक निकडीची गरज

**आपल्या देशातील जमिनीचा वापर व जंगल १९७१-७२ साली खालीलप्रमाणे होता.**

| | | | ( १००० हेक्टर ) |
|---|---|---|---|
| १. | एकूण जमीन | ३०५,५८३ | १०० टक्के |
| २. | जंगल | ६५,७५७ | २१·५ टक्के |
| ३. | लागवडीसाठी उपलब्ध नसलेली जमीन | ४५,७५७ | १५·० टक्के |
| ४. | चराऊ कुरणे | १३,१३२ | ४·३ टक्के |
| ५. | इतर झाडांखाली असणारी जमीन | ४,३६९ | १·४ टक्के |
| ६. | लागवड योग्य खराबा | १५,९४९ | ५·३ टक्के |
| ७. | पडीत जमीन | २१,२५४ | ६·९ टक्के |
| ८. | पिकाखालीज जमीन | १३९,३६५ | ४५·६ टक्के |

वरील आकडेवारीवरून असे दिसून येईल की, लुकेना झाडे ३ ते ७ मध्ये नमूद केलेल्या जमिनीत लावता येतीलच शिवाय ४५·६ टक्के पिकाखालील जमिनीतही जोड पीक ( इंटर कल्टिवेशन ) म्हणून लावता येतील.

**जळण व इंधनासाठी वापर** ( १९७०-७१ )

| | दशलक्ष टन |
|---|---|
| कोळसा | ६५·९५ |
| तेल | १८·२४ |
| लाकूड | १२२·७६ |
| इतर टाकावू वनस्पती | ३७·७७ |
| शेणकूट | ६७·२८ |
| वीज | २७·०४ बिलियन के. डब्ल्यू. एच. |

लुकेना झाडे लावली तर सरपण मिळेल व शेण हे खतासाठी वर नमूद केलेल्या मोठ्या प्रमाणांत खत म्हणून वापरता येईल. वाळलेले ७० दशलक्ष टन शेणकूट म्हणजे ओले शेण ३५० दशलक्ष टन इतके होते. इतक्या खताचा अयव्यय टाळता येईल. ⅓ रासायनिक खताइतके खत आपल्या जमिनीला मिळेल. पण शेणाचा वापर जळणाकरिता करणे फार अपव्ययाचे असले तरीपण दुसरे जळण लाकूड जोपर्यंत मिळत नाही तोपर्यंत लोकांचा नाईलाज होता. म्हणून लुकेना झाडे लावली पाहिजेत.

आपल्या देशामध्ये दर डोई एकूण इंधनाची गरज ३३२ किलो इतकी असते व त्यापैकी २४१ किलो इंधन २१६ किलो लाकूड व २५ किलो शेणकुटे यापासून भागविली जाते. तरीपण लाकडाची गरज माणशी वर्षाला एक टन आहे असे धरून झाडे लावली पाहिजेत.

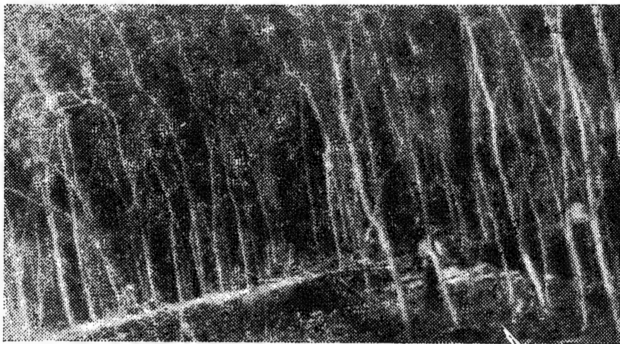
लाकूड हे इंधनासाठी फार मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते कारण लाकूड सहजासहजी मिळते; ते गोळा करणे सोपे असते, साठवून ठेवता येते व वापरण्यास इतर कोणत्याही इंधनापेक्षा सोपे असते. जगातील ५० टक्के लाकूड स्वयंपाकासाठी वापरले जाते व विकसनशील देशात ९० टक्के लाकूड स्वयंपाकासाठी वापरले जाते. इसवी सन २००० मध्ये लाकडाची मागणी उपलब्धतेच्या दुप्पट होईल असा अंदाज आहे.

सध्या लाकडाचा वापर ७० कोटी क्युबीक मीटर इतका होतो.

इसवी सन २०००

वर्षी लाकडाचा वापर ९० कोटी क्युबीक मीटर होईल.

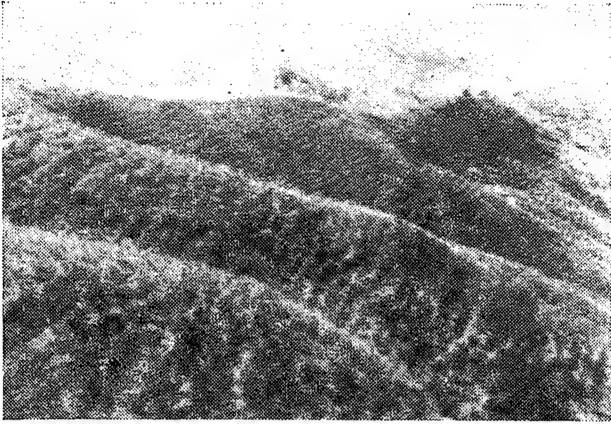
जगाच्या काही भागात लाकडाचे दुर्भिक्ष्य फार मोठ्या प्रमाणात होईल. नेपाळमध्ये लाकडाची मागणी उपलब्धतेच्या ७ पट असल्याने लाकडाच्या किंमती भरमसाठ वाढल्य



**आकृती २०.** पूर्वी ओसाड असलेल्या जमिनीत लुकेना झाडे

आहेत व लाकूड फाटा गोळा करण्यासाठी संपूर्ण दिवस भटकावे लागते. लाकडाच्या किंमती गेल्या दोन वर्षात ३०० टक्के वाढल्या आहेत. भारतात जंगल कमी झाल्यामुळे खेड्यातील लोकांना वर्षातून २००–३०० मनुष्य दिवस लाकूडफाटा गोळा करण्यात जातात. भारतातील जंगल फार कमी झाले असून ते आता ३५ दशलक्ष हेक्टर म्हणजे फक्त ११ टक्के जमिनीवर इतके कमी झाले आहे. त्यामुळे लोकांना सरपणावर गरीब लोकांना त्यांच्या उत्पन्नाच्या २० ते ३० टक्के उत्पन्न खर्च करावे लागत आहे. दरवर्षी १ टक्का जंगल कमी झाले तर पुढच्या १०–१५ वर्षांत सरपणासाठी मोर्चे निघतील, फार मोठा तुटवडा पडेल. लोकांच्याकडे अन्न असेल पण ते शिजवण्यासाठी सरपण नसेल अशी

परिस्थिती येईल. म्हणून अन्नाइतकेच सरपण व लाकूडफाटा वाढविण्याला प्राधान्य दिले पाहिजे. शेती करणे व जंगल वाढविणे या दोन्ही गोष्टींना सारखेच प्राधान्य दिले पाहिजे.



**आकृती २१.** डोंगराळ भागांत कोळसा व जळाऊ लाकडासाठी लावलेली लुकेना झाडे

ओसाड डोंगराळ भागात लुकेना झाडे लावून एनर्जी प्लँटेशन करता येईल.

लुकेनासारखी भरभर वाढणारी झाडे फार मोठ्या प्रमाणांवर लावली पाहिजेत. ही झाडे लावण्यासाठी बियाणे फार मोठ्या प्रमाणांत फिलिपाईन्स, इंडोनेशिया, मेक्सिको, ऑस्ट्रेलिया वगैरे देशांतून आयात करावे लागेल. हे बी नर्सरी करण्यासाठी सुरुवातीला आयात करावे लागेल; पण ही आयात करण्यात अनेक अडचणी आहेत. केंद्र सरकारच्या धोरणामध्ये झाडाचे बी आयात करण्यासाठी कोणतीच तरतूद नाही. फक्त भाजीचे बीयाणे अर्धा किलो इतके आयात करता येते. म्हणून १९८१–८२ सालचे आयात धोरण बदलून शेतकरी, दुग्ध व्यवसाय व इतर कोणत्याही नागरिकाला लुकेनासारख्या झाडांचे बियाणे आणण्याची खुली परवानगी आयात धोरणांत दिली पाहिजे व त्यावर कोणत्याही प्रकारचे आयात शुल्क बसविता कामा नये. झाडे लावण्याच्या उपक्रमाला उत्तेजन द्यावयाचे असेल तर आयात धोरणांत बदल करणे अत्यावश्यक आहे.

आपण आतापर्यंत पाहिले की लुकेना हे झाड आपल्या देशात दुसरा कल्पवृक्ष होऊन आपणाला सरपण, गुरांना चारा, शेतीला खत देऊ शकते. या झाडाचे अनेक इतर उपयोग आहेत. म्हणून लुकेना झाडांची सर्व देशांत मोठ्या प्रमाणात एनर्जी प्लँटेशन, फार्म फॉरेस्ट्री, शेतजंगल म्हणून लागवड व्हावी म्हणून एक धडक योजना करून बँका व सरकार यांनी दरवर्षी रुपये २०० कोटींची योजना हाती घेऊन राबविली पाहिजे. याप्रमाणे ५ वर्षे हा कार्यक्रम हाती घेतला तर आपल्या शेतीत क्रांती होईल व निश्चित सुपरिणाम दिसून येतील. दुग्ध व्यवसाय, शेती, वीजनिर्मिती, इतर पशुपालन योजना यामध्ये खूपच सुधारणा घडून आलेली दिसेल.

# महाराष्ट्राचा वनविकासाचा भव्य कार्यक्रम

महाराष्ट्र राज्यातील जंगलांनी व्यापलेला एकूण प्रदेश ६३,९२० चौरस किलोमीट म्हणजेच महाराष्ट्राच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या फक्त २०·८ टक्के आहे. शिवाय निरनिराळ भागांतील जंगलाची विभागणीही असमान आहे.

१९८०–८१ या वर्षात राज्यात वनविकासाच्या योजनाबद्ध कार्यक्रमाचे एक न युग सुरू झाले. हे नवे धोरण आणि त्यामागील दृष्टी ही अतिशय कल्पक आहे. त्याती पहिले पाऊल म्हणजे १९७८ ते १९८३ च्या योजनेची व १९८०–८२ च्या वार्षि योजनेची फेरआखणी करून राज्याच्या विकासविषयक कार्यक्रमात वनविकासाला योग्य अ क्रम देणे. मागील सबंध कालखंडाशी तुलना करताना वनविभागाच्या सर्व कार्यक्रमांच खर्चात भरीव वाढ करण्यात आली आहे. पंचवार्षिक योजनेसाठी (१९८१–८५) १९८१–८२ च्या वार्षिक योजनेसाठी पुढीलप्रमाणे तरतूद करण्यात आली आहे.

(रुपये लाखांत

| विभाग | | | तरतूद | |
|---|---|---|---|---|
| | | | १९८०–८५ | १९८१–८२ |
| वनीकरण | .... | .... | ४,८७५ | १,०४ |
| जमीन संरक्षण | .... | .... | १०६ | [illegible] |
| पर्यटन | .... | .... | ५० | [illegible] |
| | | एकूण | ५,०६१ | १,० |

# संदर्भ सूची


१. लुकेना, प्रॉमिसिंग फोरेज अॅन्ड ट्री क्रॉप फॉर दी टॉपिक्स नॅशनल अॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेस व फिलीपाईन काऊन्सिल फॉर अॅग्रीकल्चर व रिसोसेस रीसर्च १९७७.

२. बेंगे एम्. डी. आणि एच क्युरान १९७६ बयानो ( जायन्ट इपील इपील लुकेना लुकोसिफेला ) – ए सोर्स ऑफ फर्टीलायझर, फीड अॅन्ड एनर्जी फॉर फिलीपाईन्स.

३. जे. आर. बम्युडेज १९७२ला लुकेना लुकोसिफेला, ग्वाटेमाला.

४. जे. एल. ब्रुवेकर १९७५ जायन्ट इपील इपील.

५. जे. एल. ब्रुवेकर – १९७५ हवाईयन जायन्ट.

६. डीज्कमन एम्. जे. १५५० – लुकेना प्रॉमिझिंग सॉईल इरोजन कन्ट्रोल प्लॅन्ट. इकॉनॉमिक बॉटनी ४ : ३३७-४९.

७. इ. पी. एकहॉल्म १९७६ लूझिंग ग्राऊन्ड-एन्व्हायरनमेंटल स्ट्रेस अॅन्ड वर्ल्ड फूड प्रॉस्पक्टस. वर्ल्डवॉच इन्स्टिटयूट, वॉशिंग्टन.

८. ग्यूवारा ए. बी. मॅनेजमेंट ऑफ लुकेना लुकोसिफेला–डी विट फॉर मॅक्सीमम् यील्ड अॅंड नायट्रोजन कॉन्ट्रीब्यूशन टू इंटर क्रॉपड् कॉर्न, युनिव्हर्सिटी ऑफ हवाई.

९. हेगार्टी एम्. पी., आर डी. कोर्ट, जीसक्रिस्ती अॅंड सी. पी. ली. मायमोसिन इन लुकेना–ऑस्ट्रेलियन वेटनरी जर्नल ५२ : ४९०

१०. टाकाशी एम्. अॅंड जे. सी. रीपर्टन कोआ हाओला ( लुकेना ग्लाऊका )

११. कॉमर्स, वार्षिक अंक, १९७७ ( एनर्जी इनइंडियन इकॉनॉमि ) मुंबई.

१२. सॉलीड फ्युएल कुकींग स्टोव्हज्, टाटा एनर्जी रीसर्च इन्स्टिटयूट–नोव्हेंबर १९८०.

१३. वर्ल्ड वॉच पेपर–१ दी आदर एनर्जी क्रायसिस–फायरवूड, बेरीक पी. एकहॉल्म.

१४. प्रेमशंकर झा–सेव्हींग फॉरेस्टस् दोन लेख–फायनान्शियल एक्सप्रेस ( मुंबई ) १९ व २० जानुआरी, १९८१.

१५. 'एनर्जी' इकॉनॉमिक टाईम्स, १७ जानुआरी १९८१.

१६. लुकेना झाडाविषयी इतर १५० पुस्तके आहेत.

# ‘ एक मूल, एक झाड ’

नव्या पिढीला ह्या कार्यक्रमात सामील करून घेण्यासाठी पंतप्रधान श्रीमती इंदिरा गांधी यांनी सुचविल्याप्रमाणे ‘ प्रत्येक मुलासाठी एक झाड ’ या योजनेंतर्गत १९८१–८२ या वर्षात मुलांकरवी जवळजवळ १,५०,००० वृक्षांचे रोपण होईल. त्यासाठी १६·९७ लाख रुपयांची तरतूद करण्यात आली आहे.

गरीब व बेकार लोकांना वृक्षारोपणाचे काम देऊन उजाड झालेली जंगले पुन्हा विकसित करण्याची एक योजना १९८१–८२ मध्ये हाती घेण्यात येईल. या कामी ९·८७ लाख रुपये खर्च येईल. प्रत्येक व्यक्तीला उजाड झालेले दोन ते चार हेक्टर एवढ्या क्षेत्राचे जंगल पुनर्वनीकरणासाठी दिले जाईल. त्यांनी हे काम पाच वर्षांच्या कालावधीत करावयाचे आहे. हे काम ते जंगल विभागाच्या कर्मचाऱ्यांच्या मार्गदर्शनाखाली करतील. या वनसंवर्धन व वनसंगोपनाच्या कामासाठी प्रत्येक व्यक्तीस दरमहा १५० रुपये पगार दिला जाईल. १९८१–८२ या वर्षात १,००० हेक्टर्सच्या वर क्षेत्रात ही योजना अंमलात आणली जाईल.




साहित्य आणि संस्कृति मंडळ
महाराष्ट्र राज्य